

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE
DE LYON

Année 1980 - N. 34

BILAN DE SIX ANNÉES D'EXAMENS
AU LABORATOIRE NATIONAL DE PATHOLOGIE BOVINE
POUR LA RÉGION RHONE - ALPES

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON
(médecine - pharmacie)

et soutenue publiquement le 27 mars 1980

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Marc GARRAUD

né le 22 novembre 1951

à Orange (Vaucluse)





Digitized by the Internet Archive
in 2026

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE
DE LYON

Année 1980 - N.

BILAN DE SIX ANNÉES D'EXAMENS
AU LABORATOIRE NATIONAL DE PATHOLOGIE BOVINE
POUR LA RÉGION RHONE - ALPES

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON
(médecine - pharmacie)
et soutenue publiquement le 27 mars 1980
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Marc GARRAUD
né le 22 novembre 1951
à Orange (Vaucluse)



BILAN DE SIX ANNÉES D'EXAMENS
AU LABORATOIRE NATIONAL DE PATHOLOGIE SOUVINE
POUR LA RÉGION RHÔNE-ALPES

THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

(Médecine - Vétérinaire)

et soutenue publiquement le 27 mai 1951

par le docteur en Médecine Vétérinaire



par

M. GARRAUD

né le 23 novembre 1921

à Grange (Vaucluse)



PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

DIRECTEUR Monsieur le Professeur COTTEREAU
DIRECTEURS HONORAIRES Messieurs les Professeurs TAPERNOUX,
FLORIO, FROGET.

PROFESSEURS :

1 - Pharmacie et Toxicologie	M. LORGUE
2 - Anatomie descriptive - Extérieur - Anatomie appliquée	M. BARONE
3 - Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie	M. BOST
4 - Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique ...	M. TISSEUR
5 - Hygiène et industrie des Aliments d'Origine Animale.	M. CHANTEGRELET
6 - Parasitologie et Maladies Parasitaires	M. EUZEBY
7 - Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores - Législation Vétérinaire	M. FONTAINE
8 - Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-Cour.....	M. COTTEREAU
9 - Technique chirurgicale - Pathologie Chirurgicale ...	M. COULON
10 - Obstétrique - Pathologie de la Reproduction.....	M. BERTRAND
11 - Pathologie générale - Microbiologie - Immunologie ..	M. OUDAR
12 - Ethnologie - Zootechnie - Economie Rurale.....	M. FROGET
13 - Botanique appliquée - Agronomie - Alimentation.....	M. WOLTER
14 - Physique et Chimie biologiques et médicales.....	M. DELATOUR
15 - Maladies Contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire	M. JOUBERT

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. BOIVIN, DESCHANEL, GASTELLU, JEAN-BLAIN, LAPRAS, Melle LAVAL,
MM. LE NIHOUANEN, PRAVE.

MAITRES-ASSISTANTS AGREGES

MM. FRANCK, KECK.

MAITRES ASSISTANTS

MM. BELLI, Mme CHAIVE, M. CHOMEL, Mlle COURSAT, MM. DEMONT, DENOIX,
EUZEBY, FAU, GARNIER, GEVREY, GOUY, JAUSSAND, LEGEAY, NEYRET,
Mme RACHAIL, M. RICHARD.

ASSISTANTS

MM. BENOIT, REZEAU, Mme CHAPUIS, MM. CHARLET, FAUBLE, FRESNAY, Mme FOURNEL,
M. GENIN, HACHLER, LE FOURNIE, MAY, NGO TAN HUNG, Mlle RAGUIN, MM. THIEBAULT
THIEVENAZ.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur BERTOYE de la Faculté de Médecine
Premier assesseur : M. le Professeur OUDAR de l'Ecole Nationale Vétérinaire
Deuxième assesseur : Mlle le Professeur LAVAL de l'Ecole Nationale Vétérinaire.

L'Université Claude Bernard (Médecine-Pharmacie) de LYON et l'Ecole
Nationale Vétérinaire de LYON déclarent que les opinions émises dans les
dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres
à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTOYE

Professeur à la Faculté Mixte de Médecine
et de Pharmacie de LYON qui a bien voulu
accepter la Présidence de notre jury de thèse.

Remerciements respectueux.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR OUDAR.

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de
LYON qui a bien voulu prendre en considération
notre travail.

Vifs remerciements.

A MADEMOISELLE LE PROFESSEUR LAVAL qui a bien
voulu faire partie de notre jury de thèse.

A MONSIEUR LE DOCTEUR FEDIDA.

Directeur du Laboratoire National de Pathologie
Bovine de LYON qui nous a inspiré le sujet de
cette thèse et permis sa réalisation.

A MONSIEUR LE DOCTEUR COUDERT.

Responsable du Service d'Informatique et
d'épidémiologie au Laboratoire National de
Pathologie Bovine de LYON qui nous a aidé avec
sympathie dans l'élaboration de ce travail.

Qu'ils trouvent ici l'expression de nos
sincères remerciements.

BILAN DE SIX ANNEES D'EXAMENS AU LABORATOIRE

NATIONAL DE PATHOLOGIE BOVINE POUR LA REGION

RHONE - ALPES

LISTE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS UTILISEES :

Ac.	:	Anticorps
Adéno V.3	:	Adéno-virus de type III
B.V.D.	:	Bovin virus diarrhea - Virus de la maladie des muqueuses.
Chlam.	:	Chlamydiose
D.S.V.	:	Direction départementale des services vétérinaires
F.Q.	:	Fièvre Q
I.B.R.	:	Infection bovin rhinotrachéïtis
I.P.V.	:	Infection Pustular vulvovaginitis
L.N.P.B.	:	Laboratoire National de Pathologie Bovine.
Pi3	:	Myxovirus Parainfluenza de type III
R.B.I.	:	Rhinotrachéïte Bovine Infectieuse
Réo V	:	Réovirus de Type I
R.S.V.	:	Virus respiratoire syncytial
S.p	:	Sérum précoce
S.t	:	Sérum tardif.

PLAN

INTRODUCTION

Première partie : LES MALADIES ETUDIÉES AU LABORATOIRE NATIONAL DE PATHOLOGIE BOVINE

1. Les maladies respiratoires

1.1 Les germes en cause

1.11 Les virus

1.12 Les bactéries

1.2 Symptômes et évolution

1.21 Les maladies virales

1.211 La Rhinotrachéite bovine
Infectieuse.

1.212 Les autres maladies
virales

1.22 Les maladies bactériennes

2. Les maladies à tropisme génital

2.1 Les germes en cause.

2.11 Le virus de la Rhinotrachéite
Bovine Infectieuse

2.12 Les Chlamydia

2.13 Les Cloxiella

2.14 Les Salmonelles

2.2 Symptômes et évolution

Deuxième partie : MATERIEL ET METHODES

1. Le matériel

1.1 Les documents d'origine

- 1.11 Les fiches de commémoratifs
- 1.12 Les autres sources de renseignement.

1.2 Le matériel de traitement des données.

- 1.21 L'ordinateur de bureau
- 1.22 Structure des fichiers
 - 1.221 Le fichier principal
 - 1.222 Les méthodes de recherches dans les fichiers.

1.3 Les prélèvements.

- 1.31 Les prélèvements pour recherche virologique et bactériologique.
- 1.32 Les prélèvements pour recherche sérologique.

2. Les méthodes de travail

2.1 Les méthodes de diagnostic direct.

- 2.11 Diagnostic virologique
- 2.12 Bactérioscopie et mise en culture.
 - 2.121 Chlamydirose
 - 2.122 Fièvre Q
 - 2.123 Salmonelles et autres germes bactériens.

2.2 Les méthodes de diagnostic indirect

2.21 Sérologie virale

- 2.211 La séroneutralisation en tubes
- 2.212 L'hémmagglutination passive
- 2.213 L'immunofluorescence
- 2.214 La fixation du complément
- 2.215 Microméthode de séroneutralisation.

2.22 Sérologie bactérienne

- 2.221 Chlamydirose et fièvre Q
- 2.222 Salmonellose

2.3 Interprétations des résultats

- 2.31 Informations tirées de la virologie
- 2.32 Informations tirées de la bactériologie
- 2.33 Informations tirées de la sérologie

2.4 Les méthodes de traitement informatique des données.

- 2.41 Le dépouillement des documents d'origine
- 2.42 Le document de saisie.

2.421 Rubrique n°1

2.422 Rubrique n°2

2.423 Rubrique n°3

2.424 Rubrique n°4

2.425 Rubrique n°5

2.426 Rubrique n°6

2.43 La réduction des données

Troisième partie : RESULTATS GENERAUX

1. Analyse de l'échantillon

1.1 Réponses aux questions posées. Critique du document.

1.11 Rubrique n°1

1.12 Rubrique n°2

1.13 Rubrique n°3

1.14 Rubrique n°4

1.15 Rubrique n°5

1.151 Foyer

1.152 Suspicion

1.153 Positif

1.154 Négatif

1.155 Anticorps maternels

1.156 Anticorps vaccinaux

1.157 Pas de conclusion possible

1.16 Rubrique n°6

1.2 Nombre de dossiers par année

1.3 Motif de la demande

1.4 Commémoratifs

1.5 Origine du prélèvement

1.6 Nature du prélèvement

2. Résultat global des analyses

2.1 Le tableau des résultats

2.2 Commentaires - comparaison avec l'ensemble de la France.

2.3 Etude détaillée des résultats

2.31 Résultats concernant la Rhino-trachéite Bovine Infectieuse

2.311 Examens sérologiques

2.312 Examens virologiques

2.3121 Ecouvillons

2.3122 Organes

2.32 Résultats concernant les autres maladies virales

2.321 Examens sérologiques

2.322 Examens virologiques

2.33 Résultats concernant la chlamydiose et la fièvre Q.

2.34 Résultats bactériologiques

2.4 Conclusion partielle

2.41 Les maladies respiratoires

2.42 Les maladies à tropisme génital

Quatrième partie : BILAN DETAILLE PAR MALADIE

1. Les maladies respiratoires

1.1 La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse.

1.11 Etude des facteurs pouvant faire varier les résultats

1.111 Influence de l'environnement

1.1111 Influence de la saison sur le taux des sérologies positives

1.11111 Etude des résultats bruts

1.11112 Calcul des C.V.M

1.11113 Etude des résultats corrigés des variations saisonnières

1.1112 Variations géographiques

1.112 Influence de l'âge des animaux.

1.113 Les autres sources de variations.

- 1.1131 Influence de la race
- 1.1132 La taille de l'ex-
ploitation
- 1.1133 Le type d'élevage
- 1.1134 Origine des animaux
- 1.1135 L'alimentation
- 1.1136 La ventilation

1.12 Symptômes observés.

1.13 Les associations de germes.

- 1.131 Les associations virus-
virus
- 1.132 Les associations virus-
bactéries

1.14 Les foyers confirmés de Rhinotrachéite Bovine Infectieuse.

- 1.141 Comparaison sérologie- viro-
logie.

- 1.142 Analyse des foyers

1.15 Etude des sérologies positives.

1.2 Les autres maladies respiratoires

2. Les maladies à tropisme génital.

Quatrième partie : ETUDE DE QUELQUES CAS TYPIQUES

1. Un cas de Rhinotracheïte typique sur de
jeunes animaux.
2. Un exemple de pathologie respiratoire
complexe variant selon l'âge des animaux
3. Un exemple de persistance de pathologie
respiratoire.

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Le travail que nous proposons a été réalisé au Laboratoire National de Pathologie Bovine de LYON qui est l'un des neuf Laboratoires Nationaux de la Direction de la qualité au Ministère de l'Agriculture. Organisme de référence en matière de pathologie Bovine, le laboratoire de LYON, réalise de nombreux examens à des fins diagnostiques, sur des prélèvements provenant de la France toute entière.

Les préoccupations actuelles du Laboratoire, dictées par l'évolution de la pathologie dans les élevages industriels modernes, sont orientées principalement vers l'étude des maladies respiratoires des bovins, des avortements contagieux non brucelliques et des diarrhées néonatales des veaux.

Ces travaux de diagnostic sont destinés à venir en aide aux vétérinaires praticiens et aux laboratoires départementaux mais également à préciser l'étiologie des maladies nouvelles qui atteignent l'élevage bovin depuis plusieurs années.

Le présent travail a pour but de faire le bilan des résultats de ces examens de laboratoire et d'essayer d'en tirer des informations sur l'évolution, la fréquence et l'importance de ces affections. Il ne s'agit nullement d'une étude épidémiologique au sens strict du terme.

En effet, les données qui nous étaient proposées étaient biaisées dès le début car les prélèvements étudiés provenaient tous d'animaux suspects de maladie. Nous avons voulu, simplement, faire un bilan de ces résultats et nous nous efforcerons d'en extraire quelques idées générales pouvant servir de base à une enquête épidémiologique stricte.

Ce bilan est limité à la région Rhône-Alpes, car il fait partie d'un travail plus important entrepris au laboratoire, destiné à déterminer les causes de la mortalité des veaux dans les élevages industriels de la région.

Enfin, il est intéressant de préciser que les calculs et les traitements statistiques nécessaires à ce travail ont été réalisés sur un petit ordinateur de bureau. Il nous a permis de faire le tri des données de les classer et de dresser des tableaux de chiffres dont l'interprétation ne fait parfois que vérifier des notions évidentes ou déjà connues. Mais il peut également fournir des renseignements surprenants.

Dans une première partie, nous ferons un bref rappel des principales maladies étudiées au Laboratoire National de Pathologie Bovine. Nous présenterons ensuite le matériel et les méthodes utilisées. Nous traiterons enfin des résultats généraux, puis d'une étude détaillée par maladie.

En annexe, nous exposerons quelques cas qui nous ont paru typiques parmi ceux enregistrés au Laboratoire.

II

PREMIERE PARTIE

LES MALADIES ETUDIEES AU LABORATOIRE NATIONAL DE PATHOLOGIE BOVINE

Le Laboratoire National de Pathologie Bovine, crée pour la fièvre aphteuse, a vu, depuis quelques années, son activité s'orienter vers l'étude de la pathologie bovine en général et plus particulièrement vers les affections respiratoires des bovins. La Rhinotrachéite bovine joue un rôle particulièrement important dans ces maladies et constitue l'une des préoccupations majeures du laboratoire. Mais d'autres virus également responsables de ces pneumopathies sont en outre étudiés. Ce sont :

- Le Myxovirus parainfluenza de type III (Pi3),
- L'Adenovirus III,
- Le virus de la maladie des muqueuses,
- Le virus syncytial respiratoire (R.S.V).

Enfin les germes bactériens qui jouent un rôle dans l'étiologie de ces maladies font aussi l'objet de recherches.

Plus récemment, le Laboratoire National de Pathologie Bovine a entrepris l'étude des avortements infectieux non brucelliques des bovins. Là encore, le rôle de germes tels que Salmonelles, Chlamydia ou agent de la Fièvre Q est recherché.

Enfin, depuis peu de temps, le Laboratoire a ajouté à ses activités l'étude des diarrhées néonatales des veaux. (15).

Nous insisterons surtout, dans ce chapitre, sur l'incidence économique de ces affections et nous diviserons notre étude en deux parties :

- L'une consacrée aux maladies respiratoires
- L'autre aux affections à tropisme génital.

Dans chaque partie, nous ferons quelques rappels sur la nature des germes en cause, puis sur les symptômes et l'évolution de la maladie.

1. Les Maladies respiratoires

=====

1.1 Les germes en cause.

1.11 Les virus :

La maladie la plus préoccupante actuellement est sans aucun doute la Rhinotra-
cheïte Bovine Infectieuse (R.B.I), apparue depuis une
dizaine d'années sur notre territoire.

Le virus responsable est un virus herpès, à symétrie cubique, renfermant un A.D.N
bicaténaire. Sa résistance est très grande, il est
toutefois sensible aux solvants des lipides. On le
cultive sur des cellules rénales ou testiculaires de
veau. L'effet cytopathogène apparaît en 18 heures.
Son pouvoir antigène entraîne la formation d'anticorps
précipitants, neutralisants et fixant le complément.
Le pouvoir immunigène apparaît 12 jours après l'infec-
tion et dure de 14 à 18 mois.

Les autres virus responsables
des pneumopathies sont :

- Myxovirus parainfluenza du type 3 :Pi3

En France 75 % du cheptel est porteur d'anti-
corps inhibant l'hémagglutination. C'est un virus très
fragile dont le pouvoir pathogène reste cependant faible.

- L'Adénovirus de type III :

Suspecté depuis 1960, il est souvent associé au précédent. Son rôle est mal précisé bien que plus de 80 % des bovins soient porteurs d'Anticorps.

- Le Réovirus de type I :

Qui possède un tropisme respiratoire et entéritique.

- Le virus syncytial respiratoire ou R.S.V. :

Il joue un rôle important en Belgique. Son pouvoir cytopathogène est élevé.

- Le virus de la maladie des muqueuses

Il a été identifié en France en 1957. Les taux d'Anticorps relevés sur les bovins sont variables suivant les régions (20 à 80 %), la moyenne pour la France se situe vers 55 % de positifs. La contagiosité de la maladie est très grande.(7).

1.12 Les bactéries :

Elles constituent les germes de sortie. Leur nombre est multiple ; citons parmi les principales : les Mycoplasmes, les Pasteurelles, les Corynebactéries, les Colibacilles et les entérocoques. Une attention particulière est apportée à l'étude des Salmonelles dont les deux principaux sérotypes sont :

- Salmonella typhimurium
- Salmonella Dublin.

L'étude des associations virus-bactéries, fera l'objet d'un chapitre suivant.

1.2 Symptômes et évolutions

1.21 Les maladies virales

1.211 La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse.

Elle apparaît cliniquement sous deux formes, respiratoire et génitale.

La forme respiratoire pure se manifeste par une Rhinotrachéite sans atteinte pulmonaire. Elle peut par la suite se compliquer, par surinfection bactérienne, en bronchopneumonie et pleuropneumonie. C'est une maladie des saisons humides, qui atteint essentiellement les grandes unités d'élevages. Elle apparaît souvent lors de l'introduction d'animaux nouveaux dans une exploitation. S'il n'y a pas de complications bactériennes l'évolution se fait vers la guérison au bout de trois semaines, ou vers la mort lorsque la maladie atteint des animaux jeunes.

Le taux de morbidité est alors souvent voisin de 100 % et il n'est pas rare d'observer plus de 20 % de mortalité. Les veaux qui ne meurent pas restent fragiles et présentent des retards de croissance importants qui en font des non-valeurs économiques.

La situation actuelle en France, estimée par les enquêtes menées par le Laboratoire National de Pathologie Bovine est résumé comme suit :

Sur un échantillon représentatif de l'ensemble du cheptel, le taux d'animaux porteurs d'anticorps reste faible (moins de 10 %). En 1975, une enquête nationale portant sur les grands élevages laitiers montre que le taux de positifs est voisin de 11 %. L'influence de la race est nette : 50 % de positifs pour les animaux de race Holstein et moins de 10 % pour les autres.

Le rôle du virus de la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse dans l'étiologie des maladies respiratoires de bovins est faible. Le plus souvent, l'étiologie est complexe et variable et fait intervenir d'autres facteurs plus ou moins associés. Le rôle de l'environnement, du stress et de l'infection par d'autres virus et bactéries est très important. (12), (27).

1.212 Les autres maladies virales

Quelque soit le virus en cause, la maladie évolue de la façon résumée ci-dessous :

Elle débute par une phase d'hyperthermie accompagnée d'un syndrome de fièvre. En même temps, apparaît un jetage séreux. Lorsqu'il n'y a pas de complications microbiennes, l'évolution se fait très souvent vers la guérison spontanée et la maladie peut même parfois passer inaperçue.

Dans le cas contraire, le jetage séreux devient rapidement muqueux puis mucopurulent. Les signes d'une atteinte pulmonaire profonde s'installent (toux grasse, difficultés respiratoires....). La maladie peut se terminer dans une misère physiologique totale.

Cette évolution, commune à tous les virus, ne permet pas de porter un diagnostic clinique certain et rend indispensable l'intervention du Laboratoire pour préciser l'étiologie de la maladie observée.

1.22 Les maladies bactériennes :

Il serait vain de tenter de décrire les symptômes et l'évolution des pneumopathies microbiennes, Elles évoluent comme toutes les bronchites, bronchopneumonies et pleuropneumonies graves et se terminent souvent par la mort.

2. Les maladies à tropisme génital

2.1 Les germes en cause.

2.11 Le Virus de la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse

Le virus R.B.I. peut présenter un tropisme exclusivement génital (I.P.V.) dont l'incidence est mal connue. C'est pourquoi il ne doit pas être négligé car il peut être mis en cause dans certaines formes d'avortement, soit par infection directe des femelles gestantes, soit par les mâles reproducteurs lors de monte naturelle ou d'insemination artificielle.

2.12 Les Chlamydia

Elles sont responsables de la chlamydiose bovine. Le germe en cause est une bactérie du genre chlamydia psittaci variété bovis.

La maladie est peu connue en France et son importance est difficilement appréciable car il existe un polymorphisme symptomatique. La répartition de la maladie englobe, semble-t-il, tout le territoire.

2.13 Les Cloxiella

Ce sont des bactéries dont la principale, Cloxiella burneti, est responsable de la Fièvre Q. Cette affection est présente surtout dans le Sud de la France ; ceci est en rapport avec l'importance du cheptel ovin. La périodicité est hiverno-printanière. La transmission se fait soit par des vecteurs biologiques (tiques) soit inanimés (poussières) (1), (3).

2.14 Les Salmonelles :

Leur rôle n'est pas négligeable dans les problèmes d'avortement. Mais ceci ne constitue pas un point important de notre travail.

2.2 Symptômes et évolution

Dans leur formes génitales pures, les affections bactériennes à tropisme génital se manifestent par des avortements, des métrites, des mammites, et des épидидymites. La forme génitale due au virus R.B.I. se présente sous la forme d'exanthème coïtal ou de vulvovaginite avec avortement.

On note chez le mâle une atteinte de la verge et du fourreau.

La situation actuelle en France est difficile à préciser. D'après les statistiques officielles on peut estimer que :

- 25 % des avortements déclarés sont d'origine brucellique
- 5 à 10 % des avortements sont dus à l'I. B.R et aux Salmonelles.
- 65 % des avortements sont d'origine inconnue.(20)

DEUXIEME PARTIE

MATERIEL ET METHODES

Avant d'entreprendre l'étude statistique des résultats réalisés au Laboratoire National de Pathologie Bovine, il est nécessaire de décrire le but de ces examens, le matériel biologique nécessaire à leur réalisation et les techniques sérologiques et virologiques utilisés. Pour la partie concernant les techniques, une étude détaillée serait hors de propos. Nous en exposerons simplement les grandes lignes.

1. Le matériel

Dans cette partie, nous décrirons les éléments qui ont été mis à notre disposition et qui nous ont permis de rassembler les bases de ce travail. Ce sont les documents d'origine renfermant les renseignements nécessaires à notre étude, le matériel informatique, les prélèvements.

1.1 Les documents d'origine

Ils sont constitués par les fiches de commémoratif du Laboratoire National de Pathologie Bovine et par d'autres sources de renseignements telles que lettres, conversations téléphoniques....

1.11 Les fiches de commémoratifs

Ce sont bien évidemment les documents les plus complets, Nous regrettons cependant que leur présence ne soit pas systématique car, bien qu'elles ne soient pas toujours parfaitement remplies, elles apportent des renseignements meilleurs que ceux d'une lettre ou d'une conversation téléphonique.

Les figures n°1 et 2 reproduisent l'une de ces fiches. (recto et verso).

Expéditeur :

AdressePrélèvement : précoce ☐ tardif ☐Date : prélèvement

réception

Tél. :

Exploitation

2. Agents infectieux ou anticorps à rechercher :

Virus de la RFI (= IBR) ☐ Myxovirus PI 3 ☐ Adénovirus ☐ Virus de la mal. des muqueuses ☐

Autres			
--------	--	--	--

2. Examens demandés : Sérologie ☐

Motif de la demande :

4. Motif de la demande :

Suspicion clinique ☐ : respiratoire ☐ digestive ☐ génitale ☐ autre ☐

Enquête ☐ Achat ☐ Autre ☐

5. Identification des prélèvements

[illegible]

6. Renseignements sur la maladie

- Date d'apparition des premiers symptômes :
- Nombre de malades / nombre total d'animaux :
- Nombre de morts / nombre total d'animaux :
- Lésions observées :
- Autres recherches :

TSVP

Figure n° 1 : Fiche de commémoratifs (recto)

7 Renseignements sur l'exploitation

- Nombre total d'animaux : Nombre de mères : Nombre de jeunes :
- Origine des animaux :
 - nés dans l'exploitation -
 - achat (date)
 - importation (pays d'origine)
- Type d'élevage :
 - veaux de boucherie
 - jeunes bovins à l'engraissement
 - laitiers
 - autres
- Locaux d'élevage : ouvert
 - fermé
 - ventilation
- Alimentation :
- Observations diverses :

Figure n°2 : Fiche de commémoratifs (verso)

Ces documents, envoyés aux Directions départementales des services vétérinaires, aux vétérinaires praticiens et aux laboratoires départementaux, ont le mérite d'être clairs, brefs et compréhensibles par tous. Mais comme ils n'ont pas été conçus pour un traitement informatique, nous avons découvert certaines imperfections lors du dépouillement. Nous reparlerons de ce problème plus loin et nous proposerons une amélioration pour de futures fiches mieux adaptées au traitement informatique.

1.12 Les autres sources de renseignements

Ce sont :

- Les lettres du vétérinaire praticien ou du laboratoire demandeur.
- Les renseignements téléphoniques transcrits sur feuilles volantes.
- Les compléments de renseignements recueillis ultérieurement.

Ils sont moins utiles que les fiches standard du laboratoire car généralement pauvres en renseignements. Très souvent de nombreux commémoratifs ne sont pas mentionnés (ceux concernant l'exploitation par exemple), car le demandeur n'apprécie pas leur importance dans l'évolution de la maladie.

De plus ces documents sont parfois difficiles à lire, pour ne pas dire incompréhensibles et leur lecture, toujours plus longue que celle d'un questionnaire préétabli, entraîne une perte de temps notable.

Les renseignements transmis par téléphone sont parfaitement inutilisables s'ils ne sont pas transcrits sur une lettre accompagnant les prélèvements.

1.2 Le matériel de traitement des données.

Une description détaillée du système informatique serait hors de propos. Nous préciserons simplement quelques notions concernant l'appareil qui nous a permis de mener à bien notre travail.

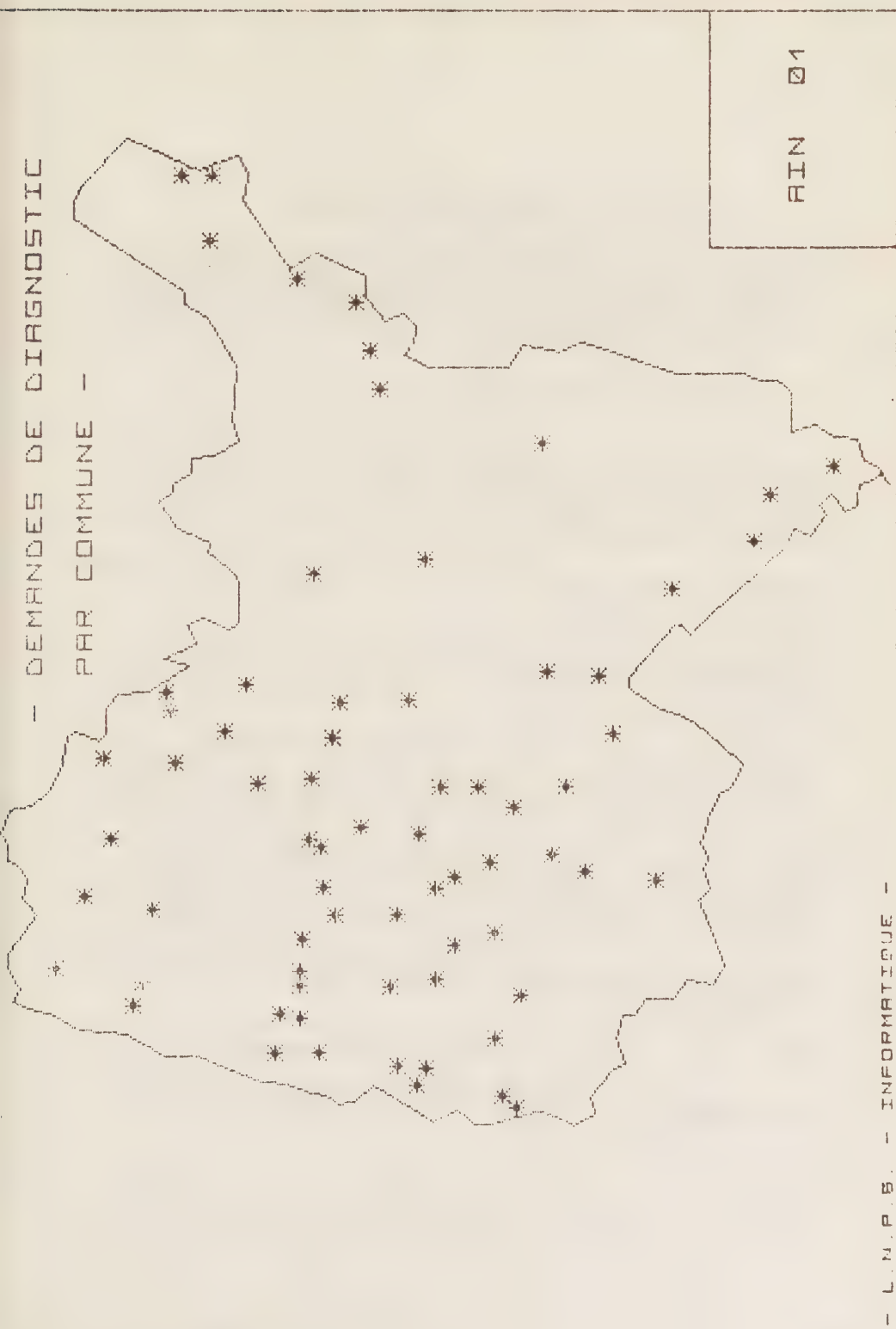
1.21 L'ordinateur de bureau

L'appareil utilisé au Laboratoire National de Pathologie Bovine, est un petit ordinateur de bureau qui répond aux caractéristiques suivantes :

- Une mémoire centrale de 24.000 octets.
- Une mémoire périphérique comprenant :
 - * 2 disques souples interchangeables de 250.000 octets de capacité chacun.
 - * 1 disque de masse à accès rapide de 2,5 millions d'octets.
- Un écran graphique permettant :
 - * Les listes de données
 - * Les éditions de tableau
 - * Les graphiques animés, cartes (exemple : carte de l'Ain, figure 3).
- Une imprimante thermique lente
- Une imprimante rapide travaillant à la vitesse de 200 caractères à la seconde.

Les programmes sont écrits en langage Basic.

Figure n° 3 : Carte de l'Ain (telle qu'elle est représentée sur l'écran graphique)



1.22 La structure des fichiers

Nous nous intéressons au fichier principal dans lequel sont enregistrées toutes les données et aux méthodes de recherches de ces données à l'intérieur du fichier.

1.221 Le fichier principal

Il est organisé sous forme de base de données. L'enregistrement d'un dossier (ensemble des commémoratifs et des résultats d'un envoi de prélèvement), constitue un article.

Chaque article comprend 63 données réduites par la suite à 43 pour diminuer la place prise sur le disque.

Les articles sont classés par département et à l'intérieur de chaque département par ordre chronologique.

Les critères de sélection qui sont les critères selon lesquels nous pourrions ultérieurement retrier ou consulter le fichier sont :

* L'agent pathogène recherché (R.B.I. - Pi3 - Adénorivus - Maladie des muqueuses, Chlamydirose - fièvre Q - R.S.V.) soit 7 critères.

* Le type d'examen effectué (sérologie - virologie - bactériologie) soit 3 critères.

* Le département d'origine

* La commune, la date du prélèvement.

Nous pourrions par exemple, consulter le fichier en recherchant tous les articles concernant "La Rhinotracheïte bovine infectieuse recherchée par les méthodes sérologiques en 1975 dans le département de l'Isère (38).

Les critères utilisés dans ce cas sont :

- 1°) Le virus R.B.I
- 2°) La sérologie
- 3°) L'année
- 4°) Le département

1.222 Les méthodes de recherches dans les fichiers.

Dans la base de données, chaque article débute physiquement sur le disque à une position représentée par un numéro d'ordre N1. Ainsi le premier article du département de l'Ain, débute à la position 65, le premier article du département de l'Ardèche débute à la position 22875 etc...

Ces positions sont calculées à l'avance en fonction du nombre d'articles à enregistrer par département.

A l'intérieur de chaque article, chaque donnée est placée à une position représentée par un numéro d'ordre N2 ; ainsi le numéro de code de l'éleveur est à la position 1, le numéro de dossier à la position 2 et ainsi de suite.

Par exemple, dans le premier article du département de l'Ain qui débute à la position 65 sur la base de données, le numéro de code de l'éleveur est à la position 66 ($65 + 1$), celui du dossier à la position 67 ($65 + 2$) et ainsi de suite.

Là encore, ces positions sont déterminées à l'avance en fonction du nombre et de la longueur des données dans chaque article. On parle dans ce cas de l'adresse d'une donnée. Il est donc possible à chaque instant de connaître la position d'une donnée si l'on connaît son numéro d'ordre.

- Pour chacun des critères de sélection, l'adresse des données correspondantes sur la base de données sont enregistrées sur des fichiers dits de gestion. Il existe par exemple un fichier de gestion où sont enregistrés les numéros d'ordre sur la base de données de tous les articles traitant de la virologie R.B.I.

- Nous voyons donc que lors du traitement informatique, il ne sera plus nécessaire de "lire" tous les articles du fichier, pour trouver ceux concernant un critère de sélection quelconque (par exemple la R.B.I.) mais seulement ceux dont les numéros figurent dans le fichier de gestion correspondant.

Le gain de temps est évident :

Si nous supposons que dans un fichier de 1000 articles 50 concernent la R.B.I. et si le machine met 30 secondes pour explorer tout le fichier, la méthode utilisée permet de retrouver les articles R.B.I. en 1,5 secondes, soit un gain de temps de 95 %.

Les diverses méthodes d'exploitation du fichier sont :

- * L'adressage direct
- * La méthode du séquentiel indexé.

L'adressage direct :

Dans ce cas la tête de lecture du disque magnétique se positionne directement à l'adresse indiquée sur le fichier de gestion, ou demandée au clavier par l'opérateur.

La méthode dite du "séquentiel indexé"

Supposons par exemple que l'on veuille rechercher tous les articles correspondant à une commune portant le code I.N.S.E.E. - x -.

Sur un fichier de gestion est enregistrée la position, sur la base de données, du premier article concernant cette commune (premier dans le sens physique). A la fin de chaque article, concernant la commune x, est enregistrée la position sur la base de données de l'article suivant. Lorsque la machine a trouvé le premier article, elle lit, à la fin la position de la fiche suivante et saute directement à cette position.

L'intérêt de cette exploitation est évidemment un gain de temps encore plus grand que précédemment, puisqu'il n'y a qu'un seul accès au fichier de gestion : le premier - le code zéro à la fin d'un article indique que celui-ci est le dernier.

Après s'être intéressé au matériel informatique propre à notre travail, nous allons décrire la nature des prélèvements envoyés ; ceux - ci constituent le matériel biologique dont dispose le laboratoire pour effectuer des examens.

1.3 Les prélèvements

1.31 Prélèvements pour recherche virologique et bactériologique.

Ils sont nécessaires pour effectuer le diagnostic direct de la maladie car ils permettent d'isoler et d'identifier les agents pathogènes viraux ou bactériens, ce sont :

- Le mucus nasal, récolté par écouvillonnage profond des cavités nasales au moyen d'un tampon de coton stérile monté sur une tige souple. Ce prélèvement doit être réalisé au début de la maladie, avant l'apparition du jetage muco-purulent, c'est-à-dire au moment où le virus se multiplie sur la muqueuse nasale. Il est destiné aux recherches virologiques exclusivement.

- L'organe ou le fragment d'organe recueilli sur un animal dont la mort est récente. Ce sont le plus souvent : un fragment de poumon, de foie, d'intestin, un ganglion bronchique, médiastinal ou mésentérique.

La taille du prélèvement doit être celle d'une grosse noix. - Moins fréquemment, suivant les symptômes observés et le germe recherché :

- * Le produit de raclage de la muqueuse rectale.
- * Le mucus vaginal ou utérin
- * Le liquide de lavage du prépuce. (14).

1.32 Les prélèvements pour recherche sérologique.

Il s'agit de sang récolté en tube de verre sec, sans adjonction d'anticoagulant. La quantité nécessaire est de 10 millilitres pour disposer d'une quantité de sérum suffisante pour toutes les recherches à effectuer. Il faut éviter les tubes en matière plastique dans lesquels l'hémolyse est fréquente. Le sang est prélevé en début de maladie sur les animaux suspects ainsi que sur leurs voisins.

Pour être valable, tout prélèvement de sang destiné à un diagnostic sérologique, doit comporter deux prises de sang réalisés à 3 semaines d'intervalle environ.

- La première prise de sang, effectuée autant que possible en début de maladie est appelée : "Prise de sang précoce".

- La seconde ou "prise de sang tardive" est effectuée 3 semaines plus tard sur les mêmes animaux, identifiés individuellement et de la même manière.

Ces deux prises de sang permettront de suivre l'évolution des titres sériques (ou cinétique des titres sériques) et c'est à cette condition seulement qu'une conclusion valable pourra être tirée de ces examens. Nous verrons plus en détail l'importance de ces prises de sang couplées dans le chapitre consacré à l'interprétation des examens sérologiques (14) (7).

2. Les méthodes de travail =====

Nous distinguons trois parties concernant les méthodes de travail. Les deux premières sont consacrées aux méthodes de diagnostic direct et indirect, la troisième aux méthodes de traitement informatique.

Pour l'étude des examens de laboratoire, nous nous limitons aux techniques les plus fréquemment employées au Laboratoire National de Pathologie Bovine.

2.1 Méthodes de diagnostic direct :

Elles concernent les examens virologiques et bactériologiques.

2.11 Diagnostic virologique

Nous envisageons uniquement le diagnostic direct de la Rhinotracheïte bovine infectieuse, la méthode étant la même pour les autres virus.

La différence se limite à l'effet cytopathogène et au sérum de référence.

Nous distinguons successivement :
Le traitement du prélèvement, la lecture des résultats et l'identification du virus.

- Le traitement du prélèvement

L'écouvillon est placé dans un milieu de culture stérile additionné d'antibiotiques et envoyé sous couvert de froid. Au laboratoire, le milieu de transport est exprimé du coton et décontaminé par filtration sur membrane millipore de 450 nanomètres. Le filtrat constituant l'inoculum des tubes de culture primaire de cellules rénales de veau, est ensuite utilisé à l'état pur et dilué au 1/10 à raison de 0,1 millilitre par tube.

Les fragments d'organes, additionnés de milieu de culture cellulaire, sont broyés puis centrifugés. Le surnageant est utilisé de la même manière que le milieu de transport des écouvillons.

- La lecture des résultats :

Le virus de la Rhinotrachéite bovine infectieuse provoque un effet cytopathogène du type "herpès virus" en 24 - 48 heures, dès le premier passage. Toutefois en cas d'absence d'effet cytopathogène, après une incubation de 5 à 6 jours à 37°C, les tubes sont congelés. La tentative d'isolement du virus n'est considéré comme négative qu'après un deuxième passage sur culture cellulaire. Ceci explique que les diagnostics virologiques sont toujours plus longs que les diagnostics sérologiques lorsque le résultat est négatif.

- l'identification du virus :

En présence d'un effet cytopathogène du type "herpès" la nature du virus en cause est vérifiée par séro-neutralisation à l'aide d'un sérum antirhinotrachéite bovine infectieuse. La technique utilisée est dite à sérum variable et à virus fixe.

Il faut remarquer que pour le virus R.S.V. la difficulté de l'isolement sur culture cellulaire oblige à avoir recours au diagnostic - sérologique (27).

2.12 Diagnostic bactériologique :

Bactérioscopie et mise en culture

2.121 Chlamydie

La bactérioscopie des chlamydia se fait sur des frottis sur lame réalisés à partir du prélèvement. Ces frottis sont fixés par la chaleur puis colorés par la méthode de STAMP ou de MAY-GRUNWALD. Les germes sont difficiles à voir car ils sont de petite taille, on les distingue mieux lorsqu'ils sont groupés en globi.

2.122 Fièvre Q

La bactérioscopie est difficile, on préfère inoculer le germe sur un cobaye, un hamster ou un oeuf embryonné. Puis on réalise des frottis à partir des organes des animaux et des membranes de l'oeuf, que l'on colore au MAY-GRUNWALD ou WRIGTH ou STAMP.

En fait la mise en évidence de ces germes requiert l'utilisation de techniques délicates et finalement peu sûres, il est donc préférable de recourir aux examens sérologiques, qui, s'ils sont parfois d'une interprétation délicate ont le mérite d'être faciles à mettre en oeuvre. (1), (3).

2.123 Salmonelloses et autres germes bactériens.

Après avoir cautérisé la surface de l'organe, des fragments d'environ 1 cm³ sont prélevés aseptiquement et broyés dans 10 fois leur volume de solution saline isotonique tamponnée de pH 7,2.

Ce broyat sert à ensemençer les milieux bactériologiques suivants :

- 2 géloses au sang de mouton en boîte de Petri, après ensemencement, elles sont incubées à 37°C, l'une en aérobiose, l'autre en anaérobiose (29).

- Un bouillon V.L (viande levure de l'Institut PASTEUR) régénéré en tube de YAN HALL. Après 24 heures d'incubation à 37°C, un isolement est tenté sur deux géloses au sang à partir d'une goutte de bouillon V.L prélevée dans chacune des deux zones (aérobiose et anaérobiose) du tube de YAN HALL.

On utilise des milieux liquides et semi solides pour la recherche de mycoplasmes.

2.2 Méthodes de diagnostic indirect

Nous citons tous d'abord les différentes méthodes utilisées au Laboratoire National de Pathologie Bovine pour les virus et les bactéries.

Nous décrirons ensuite certaines d'entre elles.

2.21 Sérologie virale

Les techniques utilisées pour la mise en évidence des différents anticorps sont les suivantes :

* Rhinotracheïte bovine infectieuse

- La séroneutralisation à virus fixe et sérums variables avec recherche de l'effet cytopathogène sur cellules rénales de veau.

- L'hémagglutination passive.

* Parainfluenza de type 3 :

- L'inhibition de l'hémagglutination des hématies de cobaye.

* Adénovirus de type 3 :

- L'hémagglutination passive.

* Virus de la maladie des muqueuses :

- La séroneutralisation à virus fixe et sérums variables avec recherche de l'effet cytopathogène du virus sur cultures de cellules testiculaires de veau.

* Virus R.S.V.

- La séroneutralisation
- L'hémagglutination passive
- La fixation du complément
- L'Immunofluorescence indirecte.

Nous allons étudier plus en détail les 5 réactions suivantes : séroneutralisation, hémagglutination passive, immunofluorescence, fixation du complément et une microméthode de séroneutralisation.

2.211 La séroneutralisation en tubes.

Les sérums sont décomplémentés par un séjour de 30 minutes au bain-marie à 56° C. Selon le cas, ils sont employés purs (réaction qualitative) ou dilués de 4 en 4 (réaction quantitative).

La technique employée est du type à virus fixe et à sérums variables.

Le virus est dilué de telle sorte que son titre soit de 30 DI₅₀/0,1 millilitre. Les mélanges sérum-virus à partie égale sont placés à 37° C pendant une heure (technique conventionnelle) ou pendant 24 heures (incubation prolongée). Puis on inocule cinq tubes par dilution sérique de cultures cellulaires de rein de veau à raison de 0,2 millilitre par tube. Les témoins virus et les tubes du titrage de vérification reçoivent 0,1 millilitre par tube. La lecture des résultats est effectuée après 5 à 6 jours d'incubation à 37° C. Les titres sériques sont exprimés en logarithmes décimaux. Ils représentent l'inverse de la dilution du sérum qui neutralise à 50 % l'effet cytopathogène provoqué par 30 DI₅₀ de virus.

Le virus utilisé dans cette réaction est un virus de la rhinotrachéite bovine infectieuse obtenu par passages sur cultures cellulaires primaires de rein de veau. Les passages sont effectués en flacon de ROUX et après centrifugation destinée à éliminer les débris cellulaires, le virus est conservé en ampoule à la température de -70° C. Les titres infectieux sont de 10^{7,5} à 10⁸ DICT 50 par millilitre (12)

2.212. L'hémagglutination passive

La réaction utilisée, a été mise au point au Laboratoire National de Pathologie Bovine, elle peut être schématisée ainsi :

L'antigène est constitué par le virus de la Rhinotrachéite bovine infectieuse qui est fixé sur des hématies de mouton tannées . Le sérum est dilué de 2 en 2 à partir de la dilution au 1/8. La réaction est réalisée en microplaques à raison de 0,05 millilitre de sérum et de 0,05 millilitre d'antigène. Un sérum est considéré comme positif s'il agglutine les globules rouges marqués à partir de la dilution 1/16. La lecture est effectuée après 90 minutes d'incubation à la température du laboratoire (27°).

2.213 L'immunofluorescence.

Cette technique comporte trois phases :

- la préparation du conjugué
- la préparation des lames
- la réaction proprement dite.

- préparation du conjugué :

Les protéines d'un sérum bovin sont précipitées par le sulfate d'Ammonium puis passées sur D.E.A.E.cellulose (servacel 23 SS) avec un tampon phosphate 0,0175 M à pH 6,3.

Les gammaglobulines recueillies sont injectées en mélange à parties égales avec l'adjuvant de FREUD à un lapin, en quatre points et à raison de 400 microgrammes de protéine par recharge. Le rythme des recharges est de une toutes les deux semaines.

Après 7 semaines, le lapin est saigné et les gammaglobulines du sérum sont fractionnées et marquées par l'isothiocyanate de fluoresceïne (1 p 50 de leur poids). Une chromatographie sur Sephadex G.50 permet d'éliminer l'isothiocyanate de fluoresceïne non fixé à l'aide d'un tampon phosphate 0,01 M à pH 7,2.

- préparation des lames :

La méthode est dite méthode des "gouttes". Les cellules secondaires de rein de veau infectées par le virus R.S.V sont trypsinnées après 48 heures d'incubation de telle sorte que la moitié au plus des cellules soit infectée. Les cellules sont disposées dans les cupules des lames pour immunofluorescence (lame COOKE, 10 cupules).

Trois cupules sont réservées à des cellules de même explantation que les précédentes mais n'ayant pas reçu de virus. Elles serviront de témoin pour dégeler d'éventuels sérums anti-cellules bovines. Les lames sont séchées puis fixées dans l'acétone à la température de -20°C pendant 10 minutes. Elles peuvent être conservées plusieurs mois au congélateur .

- Exécution de la réaction :

Les sérums sont dilués de 3 en 3 en micro-plaques, soit 5 dilutions de 1/15 au 1/3545. Chaque cupule d'un lame reçoit 50 microlitres de chaque dilution et 50 microlitres des trois premières dilutions sont placées sur les cupules contenant des cellules non infectées. Les lames sont placées pendant une heure dans une étuve humidifiée à la température de $+37^{\circ}\text{C}$, puis rincées pendant 30 minutes dans un tampon phosphate à pH 7,2.

L'action du conjugué s'exerce à la température de $+ 37^{\circ} \text{C}$ pendant 30 minutes. Les lames sont à nouveau rincées dans le même tampon pendant 30 minutes puis séchées et recouvertes de glycérine tamponnée et d'une lamelle.

La lecture est effectuée à l'aide d'un microscope à fluorescence. Le titre du sérum est représenté par l'inverse de la dernière dilution fournissant une fluorescence spécifique des cellules infectées. Lorsqu'ils sont soumis à ce test, des sérums positifs en R.B.I., en maladie des muqueuses, en Adénovirus et Parainfluenza de type 3 ne révèlent aucune fluorescence.(33).

2.214. La réaction de fixation du complément.

Cette réaction est effectuée en microplaques à fond en U (COOKE) avec, comme diluant, un tampon véronal. Le complément (BIO-MERIEUX) est titré puis utilisé à 1 pour 40 (soit deux unités fixant le complément). Le couple hémolytique est constitué d'un mélange à parties égales de globules rouges de mouton (BIO-MERIEUX) à 3 pour cent et de sérum hémolytique (Institut PASTEUR) à 1 pour mille.

L'antigène est préparé sur cellules de rein de veau en boîtes de ROUX. Après 72 heures, lorsque le tapis cellulaire est détruit, la suspension cellulaire est centrifugée. Le surnageant recueilli est concentré 100 fois par dialyse contre du polyéthylène glycol (PEG 6000). Après titrage, l'antigène est utilisé à la dilution du $3/4$.

Pour la réaction, 2,5 microlitres de tampon véronal sont placés dans chaque cupule. Le sérum préalablement chauffé à la température de $+56^{\circ}\text{C}$ pendant 30 minutes est ajouté à la première cupule à raison de 25 microlitres puis dilué de 2 en 2 avec des microdiluteurs. On place ensuite dans les cupules 25 microlitres d'antigène, puis, après agitation, 25 microlitres du complément (qui contient 5 pour 100 de sérum bovin dépourvu d'Anticorps contre le R.S.V.)

Le temps de fixation est de 18 heures à la température de $+4^{\circ}\text{C}$. On ajoute alors 25 microlitres de couple hémolytique et la plaque est placée à la température de $+37^{\circ}\text{C}$ pendant 30 minutes puis centrifugée. Le titre obtenu est l'inverse de la dernière dilution qui fixe le complément (33).

2.215 Microméthode de séroneutralisation

Elle est préconisée par le titrage des anticorps du virus de la maladie des muqueuses, mais peut aussi être utilisée dans le cas de la Rhinotrachéite bovine infectieuse. Cette méthode utilise des cellules secondaires de testicule de veau. Avec un milieu de STOCKER additionné de sérum de poulain. Le nombre de cellules par cupule et le remplissage de celles-ci peuvent varier assez largement sans influencer le résultat.

Cette microméthode est plus sensible que la méthode en tubes avec des titres sériques supérieurs d'environ 0,5 logarithme décimal. La précision est elle-même très satisfaisante. (11).

2.22 Sérologie bactérienne

Nous n'envisageons que les réactions sérologiques concernant les diagnostics de chlamydiose, fièvre Q et de Salmonellose.

2.221 Chlamydiose et fièvre Q :

La technique commune utilisée est une microméthode de fixation du complément.

Par souci de simplification nous retenons ici la méthode de fixation du complément standardisée pour la chlamydiose ovine.

Les éléments de la réaction sont les suivants :

- Le diluant constitué d'un tampon véronal à pH 7,2.
- Le sérum qui subit une inactivation à température de 58°,5 C (ne pas dépasser 60° C) puis est dilué à partir du 1/10 suivant une progression géométrique de raison 2.
- L'antigène : sa nature est variable suivant la maladie.

* Pour la chlamydiose :

Antigène spécifique, commercialisé par le laboratoire Roger BELLON.

* Pour la fièvre Q :

Antigène spécifique commercialisé par l'Institut BEHRING (Réf. RAS).

- Le complément est dilué en fonction du titre (2 unités hémolytiques 100 pour 100 ou 6 unités 50 pour 100).

- Le couple hémolytique est constitué d'un mélange à parties égales de suspension de globules rouges de mouton à 2 pour 100 et de sérum hémolytique de l'Institut PASTEUR (code 58631) au 1/1000.

Tous les réactifs dans la réaction sous le même volume fixe de 25 microlitres. La fixation se fait à froid (une nuit au réfrigérateur). La différence des deux titres (sérum précocé, sérum tardif) est significative si elle correspond au moins à deux dilutions. (Avortements infectieux des bovins. Diagnostic de la chlamydiose et de la fièvre Q. J.L.M. février 1979).

2.222_Salmonelles_

Nous ne faisons que citer les principales techniques utilisées qui sont les suivantes : (19).

- La séroagglutination en tubes
- La fixation du complément
- La réaction d'hémagglutination indirecte.
- Le Test de COOMBS
- L'immunofluorescence.

2.3 Interprétations des résultats d'examen de laboratoire. (14)

- Les examens pratiqués au Laboratoire National de Pathologie Bovine permettent, dans certains cas de préciser l'étiologie infectieuse des troubles observés sur le terrain. Dans d'autres cas, ils permettent d'exclure l'intervention de tel ou tel agent viral ou bactérien.

Nous allons étudier successivement les informations tirées de la virologie, de la bactériologie et de la sérologie.

2.31 Informations tirées de la virologie

L'isolement d'un virus à partir d'un organe ou d'un écouvillon et son identification en culture cellulaire constituent une très forte présomption d'interventions de l'agent infectieux. Pourtant les résultats sont souvent négatifs, ceci tenant au fait que les prélèvements n'ont pas été réalisés au moment opportun ou qu'ils n'ont pas été conservés et transportés dans des conditions appropriés.

La présomption devient une certitude si, sur les animaux du même groupe sont relevées, dans le même temps, des séroconversions ou des montées d'anticorps contre le virus isolé en culture cellulaire. La nécessité de prélèvements conjoints pour la sérologie et la virologie trouve ici sa pleine justification.

2.32 Informations tirées de la bactériologie.

L'isolement d'un germe bactérien n'a de signification que si ce fait est replacé dans son contexte épidémiologique et clinique. Une mention particulière doit être faite pour les mycoplasmes dont l'isolement, avec identification, a lieu sans qu'il soit possible de préciser le rôle pathogène réel de ces microorganismes.

2.33 Informations tirées de la sérologie

Quelque soit le type de virus, il n'est pas permis de porter un diagnostic étiologique, nominal de maladie, sur la simple constatation d'un titre sérique relevé à partir d'une seule prise de sang même effectuée sur plusieurs animaux. Il faut à tout prix proscrire l'interprétation simpliste trop souvent entendue qui dit que sérum positif = maladie. Compte tenu de ces remarques, selon que le prélèvement de sang est effectué sur un seul animal ou sur plusieurs et que ce prélèvement est unique dans le temps ou comporte deux volets :

- prise de sang "précoce"
- prise de sang "tardive"

Quatre éventualités se présentent :

* prélèvement unique sur un seul animal

Un examen isolé n'a pas de valeur diagnostique; dans l'immense majorité des cas, aucune conclusion ne peut en être tirée. Une exception peut cependant être signalée, en effet dans le cas d'une prise de sang d'achat une réponse positive indique que l'animal a été en contact avec l'agent viral ou bactérien, ou qu'il a été vacciné.

* prélèvement unique sur plusieurs animaux.

Une conclusion analogue à la précédente peut être tirée

* prélèvements couplés sur un seul animal

Il permet théoriquement de suivre la cinétique des anticorps, mais le choix d'un animal déterminé pour le prélèvement peut ne pas être judicieux.

* Prélèvements couplés sur plusieurs

animaux.

C'est la solution idéale et c'est la seule qui, en général, permet de tirer des conclusions valables, dans la mesure où les animaux soumis à prélèvement ont été judicieusement choisis.

- lors de prélèvement "précoce", un titre négatif doit être interprété dans un contexte clinique précis. Il a pu être pratiqué trop tôt dans l'évolution de la maladie, ou trop tard et les anticorps n'ont pas persisté.

Un titre positif d'anticorps peut être le signe soit d'une transmission passive quand l'immunité est conférée par voie colostrale ou sérothérapique, soit d'un contact réel avec le virus.

- lors de prélèvement "tardif", et si le prélèvement précoce a eu lieu au début de la maladie apparente, on peut constater sur certains animaux une montée d'anticorps et sur d'autres, une séroconversion (animal initialement négatif devenant positif). Ces deux éventualités signent un contact récent avec le virus ou une vaccination récente inavouée.

Un taux d'anticorps stationnaire entre les deux prélèvements, traduit un contact plus lointain avec l'agent infectieux ; la décroissance des titres sériques dans le temps, après infection, est toujours très lente. Une courbe descendante du titre est le signe de la vidange des anticorps, le plus souvent transmis passivement par voie colostrale ou sérothérapique.

D'une façon unanime, une montée d'anticorps n'est considérée comme significative que si le titre du sérum tardif est au moins quatre fois plus grand que celui du sérum précoce.

Les sérums étant dilués de 2 en 2, une différence est significative si 2 résultats diffèrent d'au moins deux dilutions ; c'est ainsi que la montée sera significative pour un animal passant de 1/32 à 1/128 ou de 1/40 à 1/160 selon la gamme de dilutions retenues, et sera non significative pour celui passant de 1/32 à 1/64 ou de 1/40 à 1/80 ; les différences moindres étant à rapporter aux irrégularités inhérentes à toute technique sérologique.

On a signalé, dans quelques cas, des montées d'anticorps non accompagnées de manifestations cliniques décelables... Il s'agit en l'occurrence, d'infections frustes ou inapparentes signant la présence ou la persistance des virus dans l'exploitation. Ce point est notamment important avec les virus du type "herpès" dont fait partie celui de la Rhinotrachéite bovine infectieuse.

- Une valeur du titre sérique n'a pas la même signification pour deux virus différents ; c'est ainsi qu'un titre de 1/1000 est "moyen" pour le myxovirus Parainfluenza de type 3 et déjà élevé pour le virus de la maladie des muqueuses.

- Enfin signalons qu'aucun virus ne donnant une symptomatologie univoque, les résultats de laboratoire ne cadrent pas toujours avec les suspicions cliniques ; par exemple on pense R.B.I. et l'on trouve une montée d'anticorps contre l'adénovirus ou inversement.

- En ce qui concerne la chlamydiose et la fièvre Q : (1), (3).

- les taux les plus élevés ne dépassent pas 1/160.

- Pour l'interprétation, se rappeler l'existence d'une chlamydiose intestinale banale qui laisse des traces sérologiques.

Différents cas peuvent se présenter :

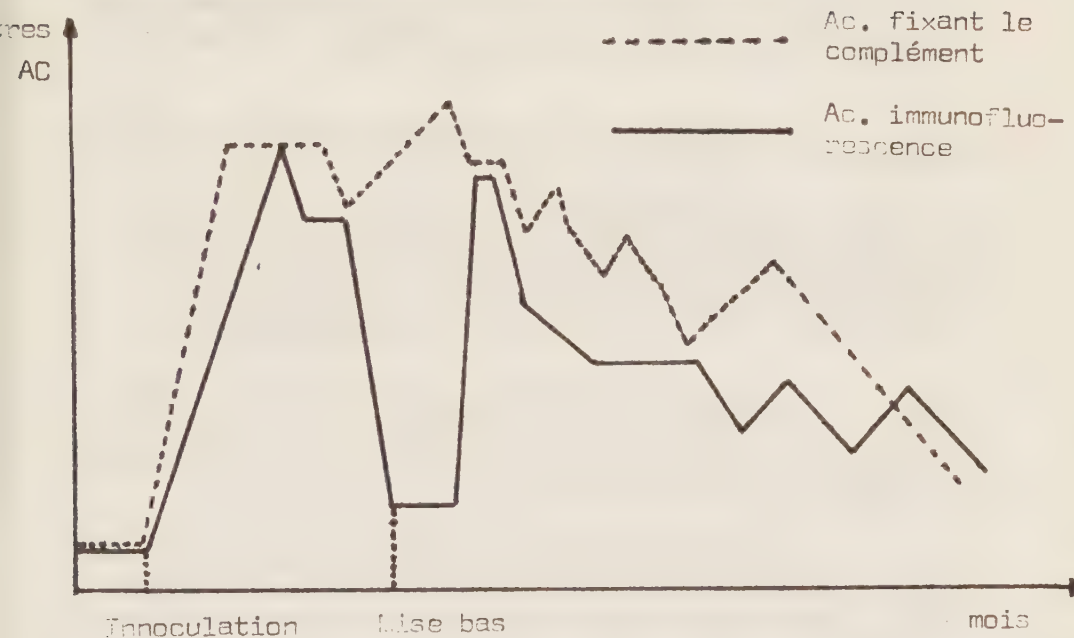
* Les sérums ont des taux compris entre 1/10 et 1/20 : nous sommes en présence d'animaux qui ont été ou se trouvent en contact avec la maladie (ces titres ne sont pas significatifs).

* Les taux sont voisins de 1/40 : ce résultat est significatif d'une maladie en phase évolutive.

* Les taux varient entre 1/80 et 1/160 : Il s'agit d'un épisode aigu.

Mais il arrive souvent que les anticorps retombent rapidement après la phase aiguë pour se situer à 1/10 au bout de 3 à 4 mois.

Le schéma ci-dessous exprime la variation des titres d'anticorps au cours du temps.



Ainsi après avoir éliminé les autres
ies abortives, en combinant les 2 méthodes sérolo-
s et en examinant deux sérums prélevés à 3 semaines
ervalle, on peut avancer un diagnostic de chlamydiae
fièvre Q.

2.4 Méthodes de traitement informatique des données.

Nous présentons successivement le dépouillement des documents d'origine qui nous a permis de constituer le document de saisie. Puis nous décrirons ce dernier.

2.41 Le dépouillement des documents d'origine

Ce dépouillement a pour but de permettre la traduction des renseignements en un langage symbolique accessible à l'ordinateur : c'est le codage du document d'origine. Cette phase de notre travail fut certainement la plus longue et la moins intéressante.

Le codage utilise le système des codes additifs en puissance de 2 qui permet pour chaque renseignement de prévoir toutes les combinaisons possibles de réponses sans répétition.

Prenons comme exemple le renseignement : "symptômes dominants" pour lequel il existe 8 éventualités. Chacune de ces éventualités est représentée par un nombre :

Hyperthermie	1	Respiratoire	2
Digestif	4	Vulvovaginite	8
Métrite	16	Avortement	32
Nerveux	64	Autres	128

Si au renseignement "symptômes dominants", la réponse est hyperthermie + respiratoire + digestif + vulvovaginite, le code noté sur le document de saisie est le nombre 15.

D'après ce système le nombre 15 ne peut être obtenu que d'une seule manière : la somme $1+2+4+8$ qui correspond à l'ensemble des symptômes précités.

Ainsi aucune confusion n'est possible.

2.42 Le document de saisie. Sa description

Le document de saisie est la traduction en langage informatique du document d'origine. Il renferme l'ensemble des renseignements transcrits sous forme de données codées accessibles par l'ordinateur.

Description du document.

Le document que nous décrivons a été rédigé par le Docteur Michel COUDERT, responsable du service d'informatique et d'épidémiologie au Laboratoire National de Pathologie Bovine de LYON.

Le modèle comporte quatre feuillets (figures 4 - 5 - 6 - 7) parmi lesquels nous distinguons six rubriques concernant respectivement :

- Rubrique n° 1 : Anamnèse et envoi du prélèvement.
- Rubrique n° 2 : l'exploitation
- Rubrique n° 3 : Les animaux, les symptômes, les traitements.
- Rubrique n° 4 : La nature des examens demandés.

- Rubrique n° 5 : Les conclusions tirées des divers examens.
- Rubrique n° 6 : Les résultats bactériologiques.

2.421. Rubrique n° 1: Anamnèse et envoi du prélèvement. (fig.4)

Deux données sont propres au Laboratoire, ce sont :

- L'élèveur : représenté par un code à 6 chiffres de 1 à 999999.

La liste des éleveurs est prise dans un ordre quelconque. Ce codage a d'ailleurs été créé par nécessité pour l'élaboration de notre travail et fait partie d'un travail d'épidémiologie en cours au Laboratoire National de Pathologie Bovine. Certaines confusions sont possibles et sont dues au manque d'exactitude dans la fourniture de ce renseignement.

En effet pour une même exploitation, le nom de l'élèveur peut varier d'un dossier à l'autre ; présence ou absence d'un ou plusieurs prénoms, dénomination, G.A.E.C., mauvaise orthographe. Ces dossiers communs à une même exploitation ne portent pas à l'origine le même code d'élèveur. Par la suite, le tri alphabétique du fichier des noms d'éleveurs permet de corriger ces erreurs.

L N P B - INFORMATIQUE EPIDEMIOLOGIE - M. COUDERT

DIAGNOSTICS BOVINS - BILEXP

ELEVAGE A

DOSSIER &

PT

P = 1

T = 2,3..

DATE ARRIVEE LNPB

Commémoratifs

ORIGINE: Commune

Veto ① DSV ② Mais. Alim. ④ Elev ⑧

COMMEMORATIFS

Aucun ① Fiche LVA ② Lettre ③

Teleph ④ Enq LVA ⑤

MOTIF DE LA DEMANDE

Diag. ① Enq. ② Achat ④

Vacc. ⑧ Autre ⑬ Non Prec. ⑫

PRELEVEMENT

Sang P ① Sang T ② Nbre

Ecouv ① Organe ② Nbre

L'EXPLOITATION

Nombre d'animaux: Total - Mères - Jeunes

Densité (Nbre d'animaux au m²)

Origine des animaux:

Nés dans l'exploitation ①

Achetés ②

où (No Dept. ou Code)

quand (date 6 ch.)

Type d'élevage: Lait ① Veaux Bouch. ②

J. Bov. ④ C. Allott ⑧

Autre ⑬

Fermé ① Pl. Air ②

- le dossier : Il est numéroté de 00001 à 99999, par ordre chronologique. Les deux cases suivantes sont réservées au numéro du département selon le code minéralogique ou postal. La dernière case concerne le prélèvement; si ce dernier est du type "précoce" nous codons 1, s'il est tardif 2.

Le numéro de dossier reste le même pour les prélèvements précoces et tardifs d'une série d'animaux.

Nous trouvons ensuite dans cette rubrique six autres données qui sont successivement :

* La date d'arrivée :

A l'inverse de la date d'envoi du prélèvement, la date d'arrivée au Laboratoire National de Pathologie Bovine est toujours connue. Elle est une information plus fiable. Son code est à 6 chiffres représentant le jour puis le mois, enfin l'année. Elle permet de dresser des bilans mensuels.

* La commune ;

Le numéro noté est constitué des trois derniers chiffres du code I.N.S.E.E. Ce dernier est plus précis que le code postal qui peut être le même pour plusieurs communes de faible importance n'ayant qu'un bureau de poste.

* L'origine du prélèvement.

* Les commémoratifs.

* Le motif de la demande

Ces trois données, comportent chacune plusieurs éventualités avec toutes les combinaisons possibles.

* Le prélèvement :

Le premier groupe de cases concerne les sérums, la première case reçoit le chiffre 1 ou 2 suivant que le prélèvement est précoce ou tardif. Les trois cases suivantes indiquent le nombre de prélèvements sanguins envoyés.

exemple :

1	0	0	8
---	---	---	---

Nous avons un envoi précoce de 8 sérums.

Notons que le chiffre de la première case est toujours 1 ou 2 et jamais 3 ; les prélèvements précoces et tardifs ne sont pas groupés dans un même dossier.

Le deuxième groupe concerne les diagnostics directs.

Le codage est similaire à celui des sérums, seule la première case diffère. Elle indique la nature du prélèvement de la manière suivante :

1 : Ecouvillon

2 : Organe ou fragment

3 : Ecouvillon + organe

2.422. Rubrique n° 2 : L'exploitation
(fig 4 - 5)

Cette rubrique comporte 8 renseignements sur les conditions dans lesquelles sont élevés les animaux. Ce sont successivement :

- Le nombre d'animaux.
- La densité.
- L'origine : Nous représentons ci-dessous le codage utilisé.

. France	: numéro du département
. Belgique	: 101
. Hollande	: 102
. Angleterre	: 103
. Allemagne	: 104
. Canada	: 105
. U.S.A.	: 106
.	: 107 - 108
. Autres pays	: 109

- Le type d'élevage
- La ventilation
- La nature du sol
- L'alimentation

Chaque donnée offre de nombreuses possibilités codées et toutes les combinaisons sont possibles.

Ventilation: Stat. ① Dynamique ②

Nature du sol: Paille ① Caillb. ② Ciment ④
Terre battue ⑧ Autre ⑯

Alimentation: Mère ① Lait R. ② Herbe ④
Fourr. ⑧ Ensil. ⑯ Granulés ⑳
Paille ㉔

LES ANIMAUX

Race: (voir code)

Age: (en fraction d'année)

% de malades

% de morts

SYMPTOMES DOMINANTS

Hyperth ① Respirat. ②
Digestif ④ Vulvovag. ⑧
Métrite ⑯ Avort^t ㉔
Nerveux ㉔ Autres ㉔

TRAITEMENTS ANTERIEURS

Antibiotiques ① Corticoides ② Sulfamides ④
Résultats: Efficace ① Inefficace ② Rechute ④

Figure n° 5 : Document de saisie (2ème feuillet)

2.423 Rubrique n° 3 : (fig. 5)

Elle renferme 5 données intéressantes les animaux et leur pathologie. Ce sont :

- La race : Nous donnons le codage conventionnel adopté pour notre travail.

- 1 - Holstein
- 2 - F.F.P.N.
- 3 - Croisement Holstein-F.F.P.N.
- 4 - Charollais
- 5 - Montbéliard
- 6 - Lincousin
- 7 -
- 8 - Autres races
- 9 - Croisement autre que 3

- l'âge : Le codage de cette donnée est noté en fraction d'années.

- Le pourcentage de malades

- Le pourcentage de morts : Ces deux données sont exprimées en pourcentage sur le document.

- Les symptômes et les traitements.

2.424. Rubrique n° 4 : Nature des examens demandés (fig.6)

Les trois types d'examens sérologiques, virologiques et bactériologiques réalisés au laboratoire sont codés de la même façon.

Pour les résultats de la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse (question n° 32 concernant la sérologie), les deux premières cases indiquent le nombre de sérums positifs, les deux suivantes le nombre total de sérums. La question n° 33 est identique mais concerne la virologie. Les questions 34 - 35 - 36 répartissent les sérums positifs en fonction de leur taux de dilution. Pour la cinétique (37 - 38 - 39) les cases ne sont remplies que lorsqu'il s'agit d'un prélèvement tardif.

Pour les autres maladies virales, la chlamydiose et la fièvre Q, (question 40 à 45), la démarche est analogue. Les dilutions sériques ne sont pas spécifiées car des animaux dont le sérum est positif ont presque toujours un taux d'anticorps très élevé. Les questions 46 - 47 - 48 - 49 concernent le diagnostic virologique.

2.425. Rubrique n° 5 ; Conclusion (fig 6)

Nous suggérons 7 types de conclusion et leur combinaisons pour chaque maladie correspondant aux questions 50 à 56.

2.426 Rubrique n° 6 : Résultats
bactériologiques (fig 7)

Les deux premières questions concernent le résultat global (de 57 - 58). Pour la question n° 59, concernant la nature du germe isolé, les codages 32 - 64 - 128 etc..... libres au début de notre travail ont été complétés par la suite au fur et à mesure du dépouillement des fiches. En fin d'étude nous obtenons le codage suivant :

- 1 - Salmonella Dublin
- 2 - Salmonella Typhimurium
- 4 - Pasteurella Hemolytica
- 8 - Mycoplasme
- 16 - Chlamydia
- 32 - Corynebactérium
- 64 - Entérocoque
- 128 - Colibacille
- 256 - Proteus
- 512 - Pasteurella Multocida
- 1024 - Streptocoque
- 2048 - Moraxella

BACTERIOLOGIE

Nombre de prélèvements positifs

Salmonella D (1)

T (2)

Pasteurella H (4)

Mycoplasme (8)

CHLAMYDIA (16)

(32)

(64)

(128)...

+ total

53 | | 59 | |

59 | | | |

Sérologie salmonellose

Dublin

T murium

+ tot

60 | | 61 | |

62 | | 63 | |

Figure n° 7 : Document de saisie (4ème feuillet)

2.43 La réduction des données

Le document de saisie, décrit auparavant comprend 63 données par article.

Dans le but de gagner de la place en machine, le nombre de données a été réduit à 43, selon une méthode exposée ci-dessous.

Nous expliquerons le principe de la réduction des données par un exemple.

Soit trois données concernant la date :

Donnée n°1 :	Le jour :	12
Donnée n°2 :	Le mois :	08
Donnée n°3 :	L'année :	78

La donnée réduite cumulant les données 1, 2, 3 est obtenue en multipliant la donnée n°1 par 10.000, la n°2 par 100 la n°3 par 1 et en faisant la somme des produits ainsi obtenus.

Dans notre exemple un seul nombre : 120.878 représente les trois données d'origine. Pour retrouver les trois données d'origine, il suffit d'effectuer les opérations inverses. Ainsi, en divisant 120.878 par 10.000 nous obtenons 12,0878 dont la partie entière 12 correspond à la donnée n°1 (jour). Par soustraction de 120.878 de la donnée n°1 dont la valeur est multipliée par 10.000 nous obtenons $120.878 - 120.000 = 878$

De la même manière pour la donnée n°2 nous divisons par 100 et nous conservons la partie entière soit 8

Enfin $878 (8 \times 100) = 78$ représente la donnée n°3 (années).

TROISIEME PARTIE

RESULTATS GENERAUX

Après avoir dépouillé les documents d'origine, le codage et l'enregistrement sur disque du document de saisie étant réalisés, il restait à "questionner" l'ordinateur. Nous nous intéressons dans ce chapitre aux résultats, entendant par résultats, les réponses aux questions posées à la machine.

Ce travail nous a permis de constater que certains critères n'étaient pas exploitables, car les renseignements correspondant étaient peu ou pas mentionnés dans les fiches de commémoratifs et que d'autres suggéraient au contraire des conclusions utiles et intéressantes. La réponse de l'ordinateur peut apparaître, extrêmement rapide, sous diverses formes, (tableau, graphique, carte etc.....) qui doivent être interprétées.

Ce travail ne peut pas être exécuté par la machine qui ne joue qu'un rôle d'exécutant puissant non spécialisé.

"De même qu'une machine outil est une amplification de puissance physique, de même l'ordinateur est un amplificateur de puissance logique"
(BRANSILLON) (6).

Cette analyse est divisée en deux parties :

Nous examinons tout d'abord, l'échantillon et les critères ne concernant que les dossiers et les prélèvements. Dans une deuxième partie, notre étude porte sur le résultat global des examens de laboratoire. Pour chaque donnée, nous reproduisons entièrement ou partiellement le schéma fourni par l'ordinateur et nous tentons de l'interpréter.

1. Analyse de l'échantillon

1.1 Réponses aux questions posées. Critique du document.

Nous nous limitons à commenter les constatations importantes que nous avons faites lors du dépouillement des documents d'origine. Sans reprendre chacune des 63 données individuellement, nous faisons simplement quelques remarques au sujet de chaque rubrique.

1.11 Rubrique n°1

La plupart des données sont très souvent spécifiées, car elles concernent plus spécialement le Laboratoire National de Pathologie Bovine.

1.12 Rubrique n° 2 : L'exploitation

- Le nombre d'animaux, est limité pour notre étude à 999 par exploitation. Un seul cas de cheptel supérieur à 1000 animaux s'est présenté.

- La densité est un critère qui n'est jamais précisé sur les fiches de renseignements.

- L'origine : Cette précision est fournie surtout lorsqu'il s'agit de grands élevages de veaux ou de jeunes bovins précoces.

- Le département d'origine et la date d'achat sont très rarement notés.

- Le type d'élevage est souvent fourni avec précision, pour le codage 16 nous rencontrons fréquemment le type "Nurserie".

- Pour la nature du sol, aucune précision n'est apportée à ce sujet et nous le déplorons ; en effet les matériaux sur lesquels vivent les animaux jouent un rôle important dans les affections respiratoires. L'accumulation de paille qui entraîne un dégagement de gaz ammoniac, ou les poussières de ciment irritent les voies respiratoires supérieures et peuvent favoriser l'action des germes pathogènes.

- L'alimentation est un critère souvent fourni. Notons que certaines fiches présentent des réponses du type "bonne, médiocre etc...."
A notre avis la question est ici mal posée ; pour être plus précis, il conviendrait de demander : "Nature de l'alimentation".

1.13 Rubrique n°3 : Les animaux

- La race des animaux qui est un renseignement intéressant n'est pratiquement jamais inscrite.

- L'âge est donné plus fréquemment lorsqu'il s'agit de jeunes animaux ; la mention de ce critère reste rare.

- Seules les données concernant la pathologie : morbidité, mortalité, symptômes et traitement sont généralement bien précisés.

1.14 Rubrique_n°4 : Nature des examens demandés.

Nous notons à la question 32, dans les deux dernières cases indiquant le nombre de sérums totaux que ce nombre est très souvent différent du nombre total d'envoi noté à la réponse 8 ; certains tubes cassés ou ne renfermant que trop peu de sang ne peuvent faire l'objet d'examens.

1.15 Rubrique_n°5 : Conclusions

Ce sont des réponses données par le Laboratoire National de Pathologie Bovine à titre de conclusion. Vu l'importance de cette rubrique nous décrivons chacune des sept possibilités :

1.151 Foyer : codage 1

On parle de foyer dans deux cas précis :

- lors d'un envoi pour diagnostic direct si la virologie ou la bactériologie est positive.

- lors d'un envoi tardif de sérum, si l'on observe une montée significative des titres sériques.

1.152 Suspicion: Codage 2

Lors d'un examen de sérum précoce si les taux d'anticorps sont élevés et laissent préjuger d'une cinétique ascendante.

Deux autres possibilités peuvent être rencontrées :

- soit sur un prélèvement tardif, lorsque le taux d'anticorps reste élevé, avec une persistance de symptômes caractéristiques.

- soit lorsque la montée du taux d'anticorps n'est pas nette ou que l'on est en présence d'un plateau.

1.153 Positif : Codage 4

C'est le cas fréquent où le taux d'anticorps reste positif (1/16) lors des deux prélèvements. Il n'y a pas de montée franche.

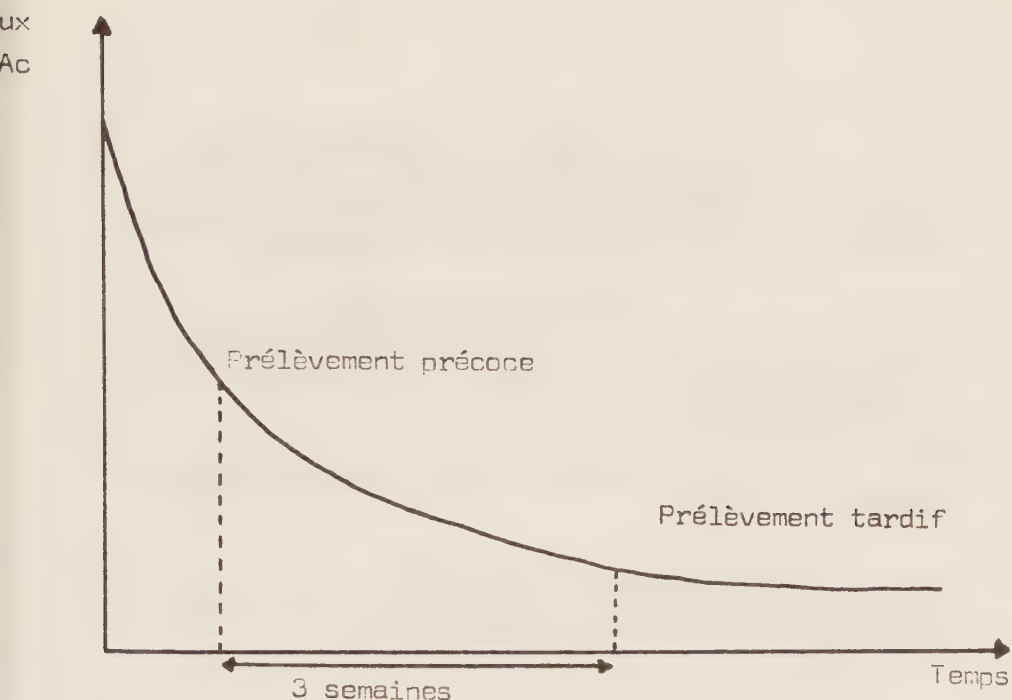
1.154 Négatif : Codage 8

Taux d'anticorps nul

1.155 Anticorps maternels : Codage 16

Pour porter cette conclusion il faut tenir compte de l'âge des animaux. C'est le cas par exemple d'animaux jeunes qui présentent une cinétique du taux sérique fortement descendante. Cette chute du taux d'anticorps correspond à la vidange des anticorps maternels reçus lors de la prise du colostrum.

L'explication schématique en est la suivante :



1.156 Anticorps vaccinaux : Codage 32

Dans ce cas les commémoratifs sont très importants; la détection des anticorps vaccinaux peut se faire sur un prélèvement précoce. Cette recherche est d'ailleurs très peu demandée.

1.157 Pas de conclusion possible

Codage 64

C'est la réponse la plus souvent faite après un examen sérologique :

- sur sérum précoce, si le taux d'anticorps est positif mais peu significatif.

- sur un prélèvement tardif, s'il y a un doute, du par exemple à une faible chute du taux d'anticorps ou a un taux trop faible pour pouvoir affirmer qu'il y a "suspiscion".

Nous insistons encore une fois sur l'importance des deux prélèvements espacés de trois semaines, sans lesquels aucune réponse valable n'est donnée.

1.16 Rubrique_n°6 : Résultats bactériologiques.

Nous constatons souvent des associations Virus-bactéries et nous exposerons plus en détail les résultats dans les chapitres suivants

Parmi les résultats généraux, il nous semble intéressant d'insister tout particulièrement sur cinq d'entre eux qui sont :

- 1) Le nombre de dossiers par années
- 2) Le motif de la demande
- 3) Les commémoratifs
- 4) L'origine du prélèvement
- 5) La nature du prélèvement

1.2 Le nombre de dossiers par années : (Tableau I)

Le nombre total de dossiers traités est de 442 en 5 années et demi, de janvier 1974 à juin 1979.

L'examen du tableau n° I nous permet de faire 3 constatations :

1) Nous notons une progression importante du nombre des dossiers, donc d'envois de prélèvements d'une année sur l'autre. Cela concerne tous les départements, cette augmentation peut s'expliquer de deux manières :

- Le rôle du Laboratoire National de Pathologie Bovine est mieux connu des vétérinaires, des directions des services vétérinaires et des éleveurs ; on lui fait donc plus souvent appel.

- Les problèmes de pneumopathies et d'avortements non brucelliques inquiètent de plus en plus vétérinaires et éleveurs.

On peut estimer par exemple que, pour le département de L'Ain, sachant que 40 dossiers sont arrivés au Laboratoire à la fin juin, et si l'on tient compte des mois d'automne et d'hiver plus humides, par extrapolation, le nombre de 120 dossiers peut-être atteint en fin d'année 1979.

2) Trois départements arrivent en tête pour ce qui concerne l'envoi de prélèvements : ce sont, l'Ain, l'Isère et la Loire, Plusieurs facteurs sont en cause.

- . Ces trois départements sont, dans la région Rhône-Alpes, ceux où la densité bovine est la plus importante. Les exploitations d'élevage intensif et industrialisés y prédominent.

TABLEAU N° I. : Resultats généraux. Nombre de dossiers par année

	ø1	ø7	26	38	42	69	73	74	Région
1974	5	ø	ø	ø	1	2	ø	ø	8
1975	7	1	ø	2	3	ø	ø	1	14
1976	17	ø	1	11	7	7	1	7	51
1977	19	1	ø	16	9	8	7	11	71
1978	74	3	3	63	37	3	14	9	206
1979 (— JUIN)	40	ø	ø	13	22	9	1	7	92
TOTAL	162	5	4	105	79	29	23	35	444

. Ces régions sont plus humides que les autres ; importance des plaines et des régions marécageuses par rapport aux régions de montagne. Ce fait particulier joue un rôle dans la fréquence des maladies respiratoires.

. Découlant de ces deux facteurs ; il semble que les vétérinaires et les éleveurs sont plus intéressés par les problèmes pathologiques et envoient plus souvent des prélèvements au Laboratoire.

3} Sur 5 années et demi, seules les 4 dernières sont intéressantes car plus représentatives. Le nombre de prélèvements recueillis pendant les années 1974 - 1975 est très faible. Nous tiendrons compte de ce fait, notamment pour certains calculs de pourcentages, que pourraient fausser les résultats des deux premières années.

Les valeurs des pourcentages de dossiers par département par rapport à l'ensemble sont les suivants :

Ain :	36,7 %
Isère :	23,8 %
Loire :	17,9 %
Haute-Savoie :	7,9 %
Rhône :	6,6 %
Savoie :	5,2 %
Ardèche :	1,1 %
Drôme :	0,9 %

Sur l'ensemble de la région Rhône Alpes, nous pouvons classer les dossiers en trois groupes.

1) L'Ain avec le pourcentage le plus fort 36,7 % (différence statistiquement significative avec les autres départements)

2) L'Isère et la Loire avec 41,7 %

3) Les autres départements : atteignant 21,7 % des dossiers.

Nous serons amenés par la suite à faire des différences entre ces trois groupes pour l'analyse des résultats.

1.3 Le motif de la demande (tableau n° II)

Une seule conclusion est, à notre avis, à retirer de ce tableau ;

Les prélèvements envoyés pour diagnostic (où l'on peut regrouper : diagnostic, diagnostic-enquête, diagnostic-achat) représentent la majorité des dossiers (plus de 95 % pour l'ensemble de la région Rhône - Alpes). Ce taux très élevé peut s'expliquer aisément : en effet la plupart du temps l'envoi d'un prélèvement est consécutif à l'observation de symptômes et à un échec de traitement.

De part son aspect économique dominant, la médecine vétérinaire rurale est avant tout curative. L'aide du laboratoire n'est sollicitée qu'en cas d'échec d'une thérapeutique classique.

Nous notons en outre la très faible importance des envois de prélèvements pour achat ce qui est regrettable vu l'importance de la propagation de la maladie par des animaux nouvellement introduits.

1.4 Commémoratifs : (tableau n° III)

Ce troisième critère est important ; le tableau fourni par l'ordinateur laisse apparaître plusieurs renseignements intéressants :

- l'absence totale de commémoratifs représente pour l'ensemble des 8 départements environ 3 à 4% des dossiers. Il nous a semblé utile de signaler ce fait qui est encourageant.

- Les fiches standard du Laboratoire National de Pathologie Bovine sont utilisées le plus fréquemment :

- . 60,6 % pour les 3 départements de L'Ain, l'Isère, et de la Loire .

- . 47,3 % des dossiers sur l'ensemble de la Région Rhône-Alpes.

Par comparaison avec le nombre de dossiers dont les commémoratifs sont fournis par lettre (31,5 %), le taux relativement élevé de fiches standard est cependant trop faible et il serait souhaitable qu'il augmente d'année en année pour les raisons déjà évoquées dans le premier chapitre (difficulté de lecture, quantité trop faible de renseignements etc...)

TABLEAU N° III. : RESULTATS GENERAUX - COMMÉMORATIFS

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
AUCUN	9	1	1	5	1	7	4	0	28
FICHE L.N.P.B.	93	3	1	76	41	9	15	22	260
LETTRE	47	1	2	21	36	12	3	12	134
TELEPHONE	3	0	0	0	0	0	0	0	3
ENQUETE L.N.P.B.	10	0	0	3	1	1	1	1	17

- quant aux sources de renseignements par téléphone ou enquête nous constatons que leur importance est faible.

Nous poursuivons l'analyse de l'échantillon par l'étude de deux critères propres aux envois de prélèvements ce sont l'origine et la nature des prélèvements.

1.5 Origine du prélèvement : (tableau N°IV)

L'expéditeur principal est le vétérinaire praticien. Les pourcentages pour les trois départements importants, comme pour l'ensemble de la région sont équivalents, ils représentent respectivement 58,3 % et 61,7 % des dossiers.

A l'inverse, les envois en provenance de la Direction ou du Laboratoire départementaux des Services vétérinaires sont très variables d'un département à l'autre. Les pourcentages varient entre 4 % et 40 %.

Nous constatons que la plupart des vétérinaires ne passent pas par la Direction Départementale des Services Vétérinaires ou le Laboratoire départemental pour envoyer des prélèvements. Ce fait est regrettable car cela prive les Directions départementales de renseignements sur la pathologie des animaux dans leurs départements.

TABLEAU N° IV. / RESULTATS GENERAUX - ORIGINE DES PRELEVEMENTS

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
VETERINAIRE	59	5	1	83	47	22	12	23	252
D.S.V. OU LABO	61	0	2	10	30	6	10	11	130
VETO + D.S.V.	37	0	1	1	2	1	0	0	42
MAISON ALIMENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELEVEUR	1	0	0	11	0	0	0	0	12
AUTRE ORIGINE	1	0	0	0	0	0	0	1	2
NON PRECISE	3	0	0	0	0	0	1	0	4

Pour pallier à cet inconvénient, le Laboratoire National de Pathologie Bovine envoie un double du compte rendu des résultats à la Direction départementale des services vétérinaires (D.S.V.) au laboratoire départemental et au vétérinaire qui en a fait la demande. Ainsi le département n'est pas totalement mis à l'écart des examens réalisés sur son cheptel.

Nous pensons que le fait de ne pas prévenir la direction départementale de services vétérinaires de la demande d'examens peut s'expliquer de la part du vétérinaire par un souci de rapidité. Le fait de prendre la D.S.V. comme intermédiaire, oblige à certaines démarches de plus ou moins longue durée, et peut être la cause d'un certain retard dans l'acheminement. Il se peut aussi que le vétérinaire praticien ne pense pas à contacter le Laboratoire départemental pour expédier un prélèvement.

Il faut noter deux points intéressants ;

- la donnée : "Vétérinaire + D.S.V." qui représente les dossiers transmis par le praticien au Laboratoire du département ne concerne qu'un nombre très faible de cas, à l'exception du département de l'Ain où le pourcentage est de 22 8 %. Sans doute existe-t-il dans ce département une meilleure "entente" entre les vétérinaires, la Direction des services vétérinaires ou le laboratoire.

- Les éleveurs eux mêmes envoient très peu de prélèvements, nous notons un seul cas particulier qui est celui de l'Isère avec 10,5 % des dossiers. Ce cas sera examiné plus en détail dans un chapitre suivant.

1.6 La nature du prélèvement. (Tableau n° V Tableau n° VI)

Le tableau n° VI regroupe les pourcentages par département de chaque type de prélèvement par rapport au total.

Ces résultats entraînent plusieurs remarques :

- Les sérums constituent l'essentiel des envois (80 - 85 %), alors que les écouvillons et organes sont faiblement représentés.

Nous pensons que cette différence s'explique par le fait qu'il est plus facile de conditionner et d'expédier des sérums que des prélèvements d'organe.

- D'autre part la faible mortalité des maladies que nous étudions ne contribue pas à fournir aux vétérinaires de cadavres dont les organes peuvent être prélevés. A l'inverse la grande morbidité fournit l'occasion de nombreux prélèvements sanguins sur les malades.

- Le nombre de prises de sang tardives est beaucoup plus faible que celui des sangs précoces. Si l'on tient compte : des difficultés pratiques (le retour dans l'exploitation n'est pas toujours possible), de la mort possible de certains animaux dans l'espace des trois semaines séparant les deux prélèvements, il est logique que ces deux valeurs soient différentes. Mais il est regrettable que cet écart soit si important car il occasionne une perte d'exams tardifs et par conséquent d'informations.

TABLEAU N° V. : RESULTATS GENERAUX - NATURE DU PRELEVEMENT

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
SANG PRECOCE	999	13	5	240	203	74	49	157	1740
SANG TARDIF	247	5	1	160	43	26	25	50	557
ECOUVILLON	100	0	0	56	8	6	0	8	178
ORGANE	133	2	2	71	7	12	11	6	244
NOMBRE TOTAL DE PRELEVEMENTS	1479	20	8	527	261	118	85	221	2179

TABLEAU VI : POURCENTAGES POUR CHAQUE TYPE DE PRELEVEMENT

Prélevt. Dept.	Sérum: P+T	Ecouvillons	Organes
AIN	84,3 %	6,7 %	9,0 %
ARDECHE	70,0 %	0,0 %	10,0 %
DROME	75,0 %	0,0 %	25,0 %
ISERE	76,0 %	10,6 %	13,4 %
LOIRE	94,2 %	3,0 %	2,6 %
RHONE	84,7 %	5,8 %	10,1 %
SAVOIE	96,0 %	0,0 %	3,8 %
HTE SAVOIE	93,6 %	3,6 %	2,7 %

Nous pouvons exprimer cette perte sous la forme du rapport suivant :

$$\text{perte d'information} = \frac{\begin{array}{l} \text{Nombre de sérums précoces} \\ - \text{Nombre de sérums tardifs} \end{array}}{\text{Nombre de sérums précoces}}$$

Les résultats sont les suivants, exprimés en pourcentages d'informations perdues :

Drôme	80 %
Loire	78,9 %
Ain	75,3 %
Haute Savoie	68,2 %
Rhone	64,9 %
Ardèche	61,53%
Savoie	49,00%
Isère	33,4 %

EN RESUME :

Parmi les aspects les plus importants de cette étude nous retenons que :

- Le nombre de dossiers est en progression constante, mais leur répartition est très inégale d'un département à l'autre. (Division en trois groupes).

- Les examens de laboratoire sont avant tout demandés dans un but de diagnostic.

- L'utilisation des fiches est encore trop faible et doit être améliorée car elles constituent la meilleure source de renseignements.

- Les prélèvements de sang méritent d'être pratiqués plus convenablement ; la deuxième prise de sang tardive est trop souvent absente.

2. Résultat global des analyses

Les tableaux (VII, VIII, IX) montrent les résultats globaux des examens sérologiques et virologiques. Nous étudierons en détail par la suite les résultats concernant chaque maladie. Nous pouvons cependant noter plusieurs points à l'examen de ces résultats globaux.

TABLEAU VII Resultat global des examens sérologiques .

	RBI	Pi3	AdV	M.M.	R.S.V.	Chlam.	F.Q.
Nb sérums P	1472	663	756	764	63	409	417
T	477	376	402	404	34	86	86
Total	1949	1039	1158	1168	97	495	503
Nb sérums P positifs	197	470	615	411	9	87	139
T	105	264	330	233	12	20	41
Total	302	734	945	644	21	107	170
Nb exploit ^P	116	124	98	107	5	45	44
T	41	54	94	52	2	5	7
Total	157	178	192	159	7	50	51
Nb exploit ^P positives	60	117	98	97	2	35	40
T	26	53	94	47	2	2	7
Total	86	170	192	144	4	37	47

TABLEAU VIII : RESULTATS GLOBAUX EXPRIMES EN POURCENTAGE

Agents Pourcentage	R.B.I	Pi3	Adéno V	M. Muq	R.S.V	Chlam.	Fièvre
P	13,4 %	70,9 %	81,3 %	53,8 %	14,3 %	21,3 %	33,3 %
T	22,0 %	70,2 %	82,1 %	57,7 %	35,3 %	23,3 %	47,7 %
Total	15,5 %	70,6 %	81,6 %	55,1 %	21,6 %	21,6 %	33,8 %
P	51,7 %	94,3 %	100 %	90,7 %	40,0 %	77,8 %	90,9 %
T	63,4 %	98,1 %	100 %	90,4 %	100 %	40,0 %	100 %
Total	54,8 %	95,5 %	100 %	90,6 %	57,1 %	74,0 %	92,2 %
FRANCE ENTIERE	$\frac{7651}{42504}$	$\frac{11745}{16393}$	$\frac{15938}{15662}$	$\frac{10300}{18485}$			
' de sérums positifs	soit 18,0 %	soit 71,6 %	soit 99,2 %	soit 56,2 %			

TABLEAU IX : RESULTATS GLOBAUX DES EXAMENS VIROLOGIQUES

	R.B.I.	Pi3	Adéno V	M.Muq.	R.S.V.	Chlam.	Fièvre η
Nb de prélèvements examinés	442	351	357	352	0	0	0
Nb de prélèvements, +	40	12	0	15	0	0	0
Pourcentage	9,5 %	3,4 %		4,3 %			

2.1 Les tableaux des résultats globaux :

- La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse représente le plus important des motifs de demandes d'examens sérologiques et virologiques. Il est donc logique qu'elle tienne une place nettement plus importante que les autres affections dans notre travail. Notons toutefois que si le nombre de sérums est élevé, le nombre d'exploitations concernées reste relativement faible par rapport aux autres maladies.

- Les nombres de prélèvements concernant Pi3, Adénovirus et virus de la maladie des muqueuses sont équivalents. Il est très faible pour le R.S.V.

- La chlamydiose et la fièvre Q font l'objet d'un nombre équivalent d'examens qui reste moyen.

2.2 Comparaison avec la France - commentaires

Si l'on compare les taux de positivités des sérums analysés au Laboratoire National de Pathologie Bovine pour la région Rhône - Alpes à ceux calculés pour l'ensemble de la France, nous constatons qu'ils sont voisins pour chacun des agents infectieux viraux suivants : R.B.I., Pi3, Adénovirus, maladie des muqueuses.

Nous les avons notés en parrallèle dans le tableau ci-dessous :

	Région Rhône Alpes	ensemble de la France
R.B.I	15,5 %	18,0 %
Pi3	70,6 %	71,6 %
Adeno V	100 %	99,2 %
B.V.D.	55,1 %	55,2 %

POURCENTAGE DE SERUMS POSITIFS TOTAUX
(P et T) VIS A VIS DU VIRUS DE LA R.B.I
PAR RAPPORT A L'ENSEMBLE DES SERUMS
ANALYSES

La région Rhône-Alpes n'est pas un cas particulier, les résultats obtenus concernant les pneumopathies virales, la chlamydirose et fièvre Q ne diffèrent pas beaucoup des valeurs obtenues à l'échelle nationale.

2.3 Etude détaillée des résultats

Nous traitons dans cette partie des résultats bruts obtenus après examen sérologique ou direct dans un but de diagnostic. Nous insistons plus longuement sur les résultats concernant les pneumopathies virales et en particulier sur la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse. Au contraire, la place réservée aux examens bactériologiques est moins importante. En effet, ceux-ci étant entrepris depuis une date récente, leur nombre est moindre.

2.31 Résultats concernant la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse.

Ils sont regroupés dans le tableau X

2.311 Les examens sérologiques:

* Pour le département de l'Ain nous constatons les trois faits suivants :

- Par rapport à l'ensemble des prélèvements sanguins envoyés, le pourcentage de sérums précoces sur lesquels un examen de sérologie R.B.I. a été fait est de 82,5 %.

- Le même pourcentage calculé pour les sérums tardifs ne s'élève qu'à 17,4 %.

- Le rapport entre sérums tardifs et précoces est de 21,1 %.

* Pour les trois départements les plus représentatifs (Ain, Isère, Loire) nous obtenons le même rapport.

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région R.ALPES
NOMBRE SERUMS P	866	13	4	240	140	74	41	154	= 1472
NOMBRE SERUMS T	170	5	0	160	42	26	24	50	= 477
NOMBRE ECOUV.	102	0	0	56	8	6	0	8	= 180
NOMBRE ORGANES	133	2	2	71	6	12	10	6	= 242
NOMBRE TOTAL DE PRELEVEMENTS	1211	20	6	527	196	118	75	218	= 2371
NOMBRE + SERUMS P	88	4	0	32	38	6	10	19	= 197
NOMBRE + SERUMS T	48	0	0	31	0	0	8	18	= 105
NOMBRE + ECOUV.	7	0	0	3	1	0	0	0	= 11
NOMBRE + ORGANES	21	1	0	7	0	0	0	0	= 29
TOTAL + VIRO	28	1	0	10	1	0	0	0	= 40

TABLEAU X. : RESULTAS R.B.I.

$$\frac{\text{Nombre de sérums tardifs}}{\text{Nombre de sérums précoces}} = 31,4 \%$$

Ce rapport augmente légèrement lorsqu'on le calcule pour l'ensemble de la région

$$\frac{\text{Nombre de sérums tardifs}}{\text{Nombre de sérums précoces}} = 32,4 \%$$

Nous pouvons estimer que ces valeurs sont équivalentes quelque soit l'échantillon. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent la grande différence entre le nombre de prélèvements précoces et tardifs se confirme. Les raisons de ces écarts sont les mêmes que celles précédemment citées. Ce fait est important à signaler étant donné l'impossibilité de conclusion qu'entraîne la présence du seul sérum précoce.

Dans la deuxième partie du tableau (X), l'étude des pourcentages de résultats positifs par rapport au nombre total d'envois entraîne plusieurs remarques.

Les valeurs obtenues pour le département de l'Ain sont les suivantes :

$$\frac{\text{Nombre de sérums précoces positifs}}{\text{Nombre de sérums précoces totaux}} = 10,9 \%$$

$$\text{et } \frac{\text{Nombre de sérums tardifs positifs}}{\text{Nombre de sérums tardifs totaux}} = 28,2 \%$$

Les mêmes rapports exprimés pour l'ensemble de la région Rhône-Alpes sont successivement de 13,4 % et 22,0 %.

Le deuxième rapport, concernant les prélèvements tardifs est toujours beaucoup plus élevé que le précédent. Pour expliquer une telle différence, nous proposons l'hypothèse suivante :

L'expéditeur quelqu'il soit, envoie de préférence un prélèvement tardif, lorsque le résultat du prélèvement précoce est positif. Autrement dit si la réponse du laboratoire est ; **sérum précoce négatif mais impossibilité de conclure**" ceci n'incite pas l'expéditeur à refaire une prise de sang et d'autant moins si les symptômes ont évolué vers une guérison spontanée apparente.

2.312. Les examens virologiques :

Nous verrons successivement les examens à partir d'écouvillons puis à partir d'organes.

2.3121. Les examens à partir d'écouvillons.

Les écouvillons ne représentent qu'une faible quantité par rapport à l'ensemble des prélèvements envoyés. Les valeurs des pourcentages en témoignent; ils sont de 8,4 % pour l'Ain, 8,6 % pour les 3 départements précités et de 7,6 % pour l'ensemble de la région.

A la vue de ces résultats, aussi faibles, nous pourrions penser qu'ils sont dus aux difficultés pratiques ou au manque de matériel nécessaire pour pratiquer l'écouvillonnage.

Cela est peu probable car le Laboratoire National de Pathologie Bovine fournit le matériel gratuitement et à la demande. Nous pensons plutôt que tel ou tel vétérinaire préférera pratiquer tout autre prélèvement plutôt qu'un écouvillonne uniquement par habitude personnelle. L'Ain apparaît comme le département le meilleur fournisseur d'écouvillons.

D'autre part, les rapports des nombres d'écouvillons positifs sur le total des écouvillons sont de 6,9 % pour l'Ain et de 6,1 pour la région Rhône-Alpes. Ces valeurs sont encore très faibles. L'explication est à notre avis simple : pour être utilisable pour un examen virologique, l'écouvillon doit être pratiqué au début de la maladie. Il apparaît dans le cas présent que la plupart des prélèvements ne renferment pas de virus car ils sont pratiqués trop tardivement.

Nous verrons d'ailleurs que l'examen bactériologique est souvent positif.

2.3122 Les examens à partir d'organes :

De la même manière que pour les écouvillons, nous calculons les différents pourcentages par rapport à l'ensemble des prélèvements. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

	Ain	Région
Pourcentage d'envois d'organes par rapport au total des prélèvements	10,9 %	12,5 %
Pourcentage d'envois d'organes positifs par rapport du total des prélèvements à diag. virologique	15,8 %	11,9 %

Bien que relativement faible, le nombre d'organes envoyés est cependant plus important que celui d'écouvillons (environ 8,5 %) ceci peut s'expliquer : Nous pensons que le prélèvement d'organe est préféré à l'écouvillonnage car il est plus facilement réalisable en pratique . D'autre part, le taux de prélèvements positifs est lui aussi nettement supérieur. (celui des écouvillons était d'environ 6 - 7 %). L'explication de cette différence est évidente quand on sait que le virus n'a qu'une présence fugace au niveau des voies respiratoires supérieures, alors qu'il se stabilise plus longtemps au niveau des organes.

Dans ce cas la virologie à partir d'organes apparaît plus fiable.

Si nous nous intéressons à l'ensemble des prélèvements destinés à un examen virologique, nous constatons les résultats suivants :

$$\frac{\text{Nombre de prélèvements d'organes positifs}}{\text{Nombre de prélèvements pour virologie}} = 11,9 \%$$

$$\frac{\text{Nombre de prélèvements d'écouvillons positifs}}{\text{Nombre de prélèvements pour virologie}} = 4,5 \%$$

La différence entre ces deux rapports est significative.

2.32 Résultats concernant les autres virus.

Ces résultats sont présentés dans les tableaux (XI, XII, XIII, XIV).

2.321. Examens sérologiques.

Nous pouvons faire les mêmes remarques que pour les examens relatifs à la Rhinotra-
cheite Bovine Infectieuse.

TABLEAU XI. : RESULTATS P13

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
NOMBRE SERUMS P	249	13	4	201	82	32	41	41	663
NOMBRE SERUMS T	133	5	0	141	29	20	24	24	376
NOMBRE ECOUV.	66	0	0	54	4	0	0	0	124
NOMBRE ORGANES	118	2	2	71	6	12	8	8	227
NOMBRE + SERUMS P	151	11	4	156	66	18	32	32	470
NOMBRE + SERUMS T	96	5	0	84	26	11	21	21	264
NOMBRE + ECOUV.	0	0	0	1	0	0	0	0	1
NOMBRE + ORGANES	6	0	0	5	0	0	0	0	11
TOTAL + VIRO	6	0	0	6	0	0	0	0	12

TABLEAU VIII. : RESULTATS ADENOVIRUS

	01	07	26	38	42	63	73	74	Région
NOMBRE SERUM P	249	9	4	201	82	32	41	138	756
NOMBRE SERUMS T	133	5	0	141	29	20	24	50	402
NOMBRE ECOUV.	66	0	0	54	4	0	0	8	132
NOMBRE ORGANES	118	2	2	71	6	12	8	6	225
NOMBRE + SERUMS P	185	9	4	176	68	31	38	104	615
NOMBRE + SERUMS T	113	5	0	114	26	8	19	45	330
NOMBRE ECOUV.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOMBRE + ORGANES	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL + VIRO	1	0	0	0	0	0	0	0	1

TABLEAU XIV. : RESULTATS MALADIES DES MUQUEUSES

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
NOMBRE SERUMS P	247	9	5	201	89	32	41	140	764
NOMBRE SERUMS T	133	5	1	141	30	20	24	50	404
NOMBRE ECOUV.	64	0	0	54	4	0	0	8	130
NOMBRE ORGANES	115	2	2	71	6	12	8	6	222
NOMBRE + SERUMS P	137	2	3	98	51	7	28	85	411
NOMBRE + SERUMS T	88	0	0	79	16	3	16	31	233
NOMBRE + ECOUV.	0	0	0	2	2	0	0	0	4
NOMBRE + ORGANES	0	0	0	11	0	0	0	0	11
TOTAL + VIREO	0	0	0	13	2	0	0	0	15

- Le nombre de sérums tardifs est faible par rapport à celui des sérums précoces.

- Les pourcentages de sérums précoces positifs par rapport à l'ensemble des prélèvements sanguins précoces sont variables d'un virus à l'autre. Les valeurs s'échelonnent entre 15 et 80 %, les extrêmes sont obtenues pour le virus syncytial et l'Adénovirus de type 3 respectivement, les mêmes valeurs calculées pour les sérums tardifs s'étalent entre 36 et 82 %.

Notons que la fréquence d'animaux positifs en sérologie est très grande pour l'Adénovirus et Parainfluenza de type 3, et moindre pour la maladie des muqueuses et le virus syncytial respiratoire.

2.322 Examens_virologiques

- Aucun résultat avec le virus syncytial et l'Adénovirus ; rappelons que la virologie est dans ce cas très délicate, comme nous l'avons vu précédemment.

- Pour les autres virus nous obtenons des valeurs analogues à celle obtenue avec la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse. Le nombre de résultats positifs est plus grand à partir d'organes (environ 5 %), qu'à partir d'écouvillons (entre 0,8 % et 3 %). L'explication de cette différence est la même que celle formulée pour les résultats de la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse.

2.33 Résultats concernant la chlamydiose et la Fièvre Q.

Les résultats sont regroupés sur les tableaux (XV et XVI). Les examens concernant ces deux maladies sont systématiquement effectués conjointement au Laboratoire National de Pathologie Bovine. Le nombre total de sérums analysés est par conséquent le même pour les deux germes.

A l'observation des tableaux (XV et XVI) nous constatons plusieurs faits intéressants :

- Le nombre de sérums tardifs est encore très inférieur à celui des sérums précoces. Les pourcentages sont très faibles . Une comparaison avec ceux que l'on obtient pour les maladies virales (R.B.I. notamment) nous montre qu'ils leurs sont inférieurs. Les valeurs obtenues sont regroupées dans le tableau(XVII)

Nous remarquons :

- Que le nombre de sérologies positives (en prélèvements précoces et tardifs) est beaucoup plus important pour la fièvre Q que pour la chlamydiose.

- D'autre part que le taux global de positivité des sérums est nettement supérieur à celui que l'on obtenait avec la R.B.I.

TABLEAU XV. : RESULTATS CHLAMYDIOSE

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
NOMBRE SERUMS P	338	0	1	8	61	0	6	3	= 487
NOMBRE SERUMS T	77	0	0	8	1	0	0	0	= 86
NOMBRE + SERUMS P	63	0	1	0	19	0	3	1	= 87
NOMBRE + SERUMS T	19	0	0	1	0	0	0	0	= 20

TABLEAU XVI. : RESULTATS FIEVRE Q

	01	07	26	38	42	69	73	74	Région
NOMBRE SERUMS P	338	0	1	8	61	0	6	3	= 417
NOMBRE SERUMS T	77	0	0	8	1	0	0	0	= 86
NOMBRE + SERUMS P	117	0	1	1	19	0	0	1	= 139
NOMBRE + SERUMS T	39	0	0	1	1	0	0	0	= 41

TABLEAU XVII : Pourcentage chlamydiase et fièvre Q.

Comparaison avec R.B.I.

Départements		3 départements Ain - Isère - Loire	Région
Pourcentage			
$\frac{\text{Nb S.P. tardifs}}{\text{Nb S.P. précoces}}$	Bhlan + F.Q.	20,1 %	20,6 %
	R.B.I.	31,1 %	32,4 %
$\frac{\text{Nb S.P. Positifs}}{\text{Nb S.P. totaux}}$	Chlan.	20 %	20,9 %
	F.Q.	33 %	33,3 %
	R.B.I.		13,4 %
$\frac{\text{Nb S.T. Positifs}}{\text{Nb S.T. Totaux}}$	Chlan.	23 %	23,3 %
	F.Q.	29 %	47,7 %
	R.B.I.		22,0 %

En résumé nous pouvons dire :

- que la chlamydiose et la fièvre Q sont plus fréquentes que la R.B.I. (en ce qui concerne la présence d'anticorps)

- que la fièvre Q est plus fréquemment responsable d'avortements. Nous savons que la chlamydiose présente une symptomatologie très polymorphe (manifestations intestinales notamment)

- Les prélèvements examinés au Laboratoire National de Pathologie Bovine, sont le plus souvent analysés dans un but "diagnostic", donc après constatation d'avortements. Il est donc logique d'observer une telle différence.

Si l'on tient compte en outre de la répartition géographique de ces affections, sachant que la fièvre Q est surtout localisée dans le Sud de la France (en relation avec la population ovine), il n'est pas surprenant de constater cet écart dans la Région Rhône-Alpes.

2.34 Résultats bactériologiques

Notons que ces résultats sont moins importants, en quantité, que ceux concernant les maladies virales. Cependant si on examine le nombre de résultats positifs, le pourcentage obtenu est important. En effet :

- Le nombre total de dossiers ayant fait l'objet d'une recherche bactériologique est de 111. Le nombre de dossiers ayant au moins un prélèvement positif est de 79. Nous obtenons un pourcentage de 71,2 %. Par comparaison, le nombre de foyers confirmés (isolement de virus) de R.B.I., rapporté au nombre de dossiers est obtenu par le rapport : 15/132 soit 11,4 %. Une telle différence entraîne plusieurs suggestions :

- soit les analyses bactériologiques sont plus aisées ; ce n'est pas le cas pour tous les germes.

- soit que les maladies bactériennes semblent plus fréquentes que les maladies virales (R.B.I. notamment) ; nous tenterons de le montrer par la suite.

TABLEAU XVIII : Nombre total de germes isolés

Nature de germe	Nombre de germes isolés	% Nb total	% Nb dossiers
Pasteurella Hémolyt.	29	27,6 %	36,7 %
Mycoplasme	21	20,0 %	26,6 %
Colibacille	14	13,3 %	17,7 %
Salmonella T.	10	9,5 %	12,7 %
Corynebact. pyogenes	7	6,7 %	8,9 %
Enterocoques	6	5,7 %	7,6 %
Salmonella D.	5	4,8 %	6,3 %
Proteus	4	3,8 %	5,1 %
Treptocoque	4	3,8 %	3,8 %
Chlamydia	3	2,5 %	3,8 %
Pasteurella multocida	1	1,0 %	1,3 %
Moraxella	1	1,0 %	1,3 %

Les trois germes les plus fréquemment rencontrés sont :

- 1) Pasteurella haemolytica
- 2) Mycoplasme
- 3) Colibacille

Nous verrons dans un chapitre suivant, l'importance qu'ont ces trois germes bactériens dans les associations virus-bactéries. Leur fréquence d'association avec les virus est un facteur important qui détermine la gravité des symptômes et la mortalité de la maladie.

En ce qui concerne les associations de germes bactériens entre eux, les seuls résultats remarquables sont ceux-ci :

Sur l'ensemble des dossiers dont la bactériologie est positive, l'association Salmonella + Mycoplasme est obtenue 7 fois, l'association Colibacille + Mycoplasme est obtenue 2 fois. Les pourcentages respectifs par rapport à l'ensemble des dossiers à bactériologie positive sont de 8,9 % et 2,5 %.

Les associations bactéries bactéries précédemment citées ne sont que des exemples fréquemment rencontrés, il ne faut pas en tirer une loi générale

2.4 Conclusion partielle

Au terme de l'étude des résultats généraux il nous semble utile de rappeler les points importants tirés de l'examen des différents tableaux. Ceux-ci en effet, grâce à des renseignements utiles; nous ont permis d'avancer plus précisément dans notre travail et justifient une étude plus détaillée des diverses maladies. Cette étude sera l'objet du chapitre suivant.

Auparavant nous exposons les conclusions tirées des diverses constatations déjà observées à propos des maladies respiratoires et à tropisme génital.

2.41 Les maladies respiratoires virales :

Elles constituent l'essentiel des analyses demandées. La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse mérite à elle seule une étude plus approfondie par rapport aux autres maladies virales et cela pour plusieurs raisons :

- Le nombre total de prélèvements (sérologique et direct) est de loin le plus important.

- Les pourcentages d'animaux positifs tant en sérologie qu'en virologie restent assez faibles et concordent bien avec les moyennes nationales ; il conviendrait cependant de comparer ces deux méthodes d'examens du point de vue de leur fiabilité quant à la détection des foyers de Rhinotrachéite Bovine Infectieuse. Ces derniers feront en outre l'objet d'une étude spéciale.

- Nous savons par ailleurs que de nombreux facteurs extrinsèques et intrinsèques sont déterminants dans l'apparition de cette maladie. Nous tenterons d'en montrer l'influence exacte.

D'autre part, les résultats bactériologiques et virologiques positifs (autre que la Rhinotracheïte Bovine Infectieuse) ne sont pas négligeables. Une étude des associations virus-virus et virus-bactéries nous paraît utile notamment pour confirmer l'hypothèse selon laquelle le diagnostic de Rhinotracheïte Bovine Infectieuse est souvent porté par excès. De la même manière nous chercherons à établir la relation qui peut exister entre les symptômes observés et les résultats obtenus.

Les autres pneumopathies virales apparaissent comme étant beaucoup moins importantes. Notre travail sera limité à l'étude des foyers confirmés.

2.42 Les maladies à tropisme génital

Il convient pour ces maladies d'étudier le rôle exact de chacun des germes en causes. Bien que le nombre d'analyses effectué soit relativement faible par rapport aux pneumopathies. L'étude des symptômes observés en relation avec les résultats des examens nous paraît dans ce cas intéressante.

III

QUATRIEME PARTIE

BILAN DETAILLE PAR MALADIE

Nous distinguons deux parties dans ce chapitre :

- la première, consacrée aux maladies respiratoires, est fortement déséquilibrée dans son contenu. L'essentiel de l'étude concerne la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse. Les autres maladies respiratoires sont brièvement étudiées dans le **dernier** paragraphe.

- la deuxième partie traite des maladies à tropisme génital ; leur étude est de même assez resreinte.

1. Les maladies respiratoires

1.1 La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse.

Nous nous consacrons dans cette partie tout d'abord à l'étude des facteurs susceptibles de modifier les résultats des examens. Puis nous aborderons successivement celle des symptômes observés, des associations de germes, des foyers confirmés et enfin celle des sérologies positives.

1.11 Etude des facteurs pouvant faire varier les résultats

1.111 Influence de l'environnement.

Compte tenu de ce qui a été dit dans les généralités concernant la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse, deux critères ont retenu notre attention. Ce sont les facteurs climatiques (ou saisonniers) et les facteurs géographiques.

1.1111 Influence de la saison sur le taux des sérologies positives.

Le problème que nous nous posons est le suivant : La saison a-t-elle une influence sur le taux des sérologies positives ?

Si oui, quelle est la tendance de l'évolution du taux de sérums positifs lorsque celui-ci est débarrassé des variations saisonnières. Autrement dit, le taux de sérums positifs a-t-il tendance à augmenter, à diminuer ou à rester stable au cours du temps ?

Les limites du problème : Pour calculer des coefficients de variation-saisonnière d'une série chronologique annuelle, celle-ci doit répondre à certaines conditions :

- La série doit être complète, c'est-à-dire qu'on doit avoir un nombre entier de séries de 12 résultats mensuels. A l'examen du tableau XIX, nous constatons que nous n'avons pour l'année 1979 que des résultats bruts des 6 premiers mois. Il nous faut donc éliminer ces 6 résultats du tableau.

- Pour chaque année, nous devons disposer de 12 résultats mensuels réels. Or pour l'année 1974 il n'y a que 4 résultats (Mai, octobre, novembre, décembre), et pour l'année 1975 les résultats des mois de mars, septembre et octobre manquent. Nous éliminons ces deux années pour le calcul des coefficients mensuels.

- Le tableau des mesures doit porter sur au moins deux années complètes. Les résultats de 76, 77 78 répondent à ces conditions et sont donc conservés pour le calcul des coefficients mensuels.

TABLEAU n° XIX : Nombre de sérums positifs R.B.I.
par rapport au total des sérums : Résultats mensuels

	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Janvier	0/ 0	1/20	1/ 15	1/22	6/50	3/65
Février	0/ 0	3/40	0/ 18	2/20	0/ 4	7/77
Mars	0/ 0	0/ 0	3/ 11	1/34	21/92	13/58
Avril	0/ 0	0/ 4	25/ 61	8/ 6	14/72	20/55
Mai	2/ 12	0/ 4	6/ 29	2/37	12/34	12/42
Juin	0/ 0	0/ 1	4/ 6	4/56	8/41	6/22
Juillet	0/ 0	0/ 4	0/ 5	4/13	1/38	
Août	0/ 0	3/ 4	0/ 2	11/26	11/40	
Septembre	0/ 0	0/ 0	1/ 1	11/49	4/45	
Octobre	0/ 1	0/ 0	25/130	4/ 6	0/15	
Novembre	2/238	2/ 5	22/ 32	0/42	1/32	
Décembre	0/ 5	0/20	9/ 39	1/74	5/57	

1.112 Etude des résultats bruts

Les pourcentages de sérums positifs sont calculés et regroupés dans le tableau XX représentés graphiquement sur la figure 8.

L'examen de ces résultats et de la courbe montre de très grandes variations du taux de positifs d'un mois sur l'autre, dues simplement au nombre de sérums, insuffisants pour calculer un pourcentage valable (intervalle de confiance trop grand).

Il est donc nécessaire de procéder à un lissage de la courbe qui, en "effaçant" les accidents permettra de mieux percevoir la tendance générale de cette série chronologique. Nous avons utilisé pour cela la technique la plus simple, celle des moyennes mobiles d'ordre 3.

Les résultats sont regroupés dans le tableau XXI et représentés graphiquement sur la figure 9.

L'examen de ce graphique nous permet de dégager deux tendances :

1) Chaque année, le taux de sérums positifs est maximum au printemps (avril, mai, juin) et à l'automne (septembre, octobre), et minimum en hiver et en été.

2) Le taux maximum annuel diminue de 1976 à 1978. Il y a donc bien, apparemment une variation saisonnière de la maladie que nous allons calculer.

TABLEAU XX : Pourcentages de sérums positifs en R.B.I.

RESULTATS BRUTS

Mois Année	Ja.	Févr	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil	Ao.	Sept	Oct.	Nov.	Dec.	Moy./ Année
1976	6,7	0,0	27,3	41,0	20,7	66,7	0,0	0,0	100	19,2	68,8	23,1	27,5 %
1977	4,5	10,0	2,9	75,0	5,4	7,1	30,8	42,3	22,4	66,7	0,0	1,4	14,7 %
1978	12,0	0,0	22,8	19,4	35,3	22,0	2,6	27,5	8,9	0,0	3,1	8,8	16,2 %
Moy./ Mois	9,2	4,8	18,2	34,9	20,0	16,5	8,9	32,4	16,8	19,2	21,7	8,8	18,9 %

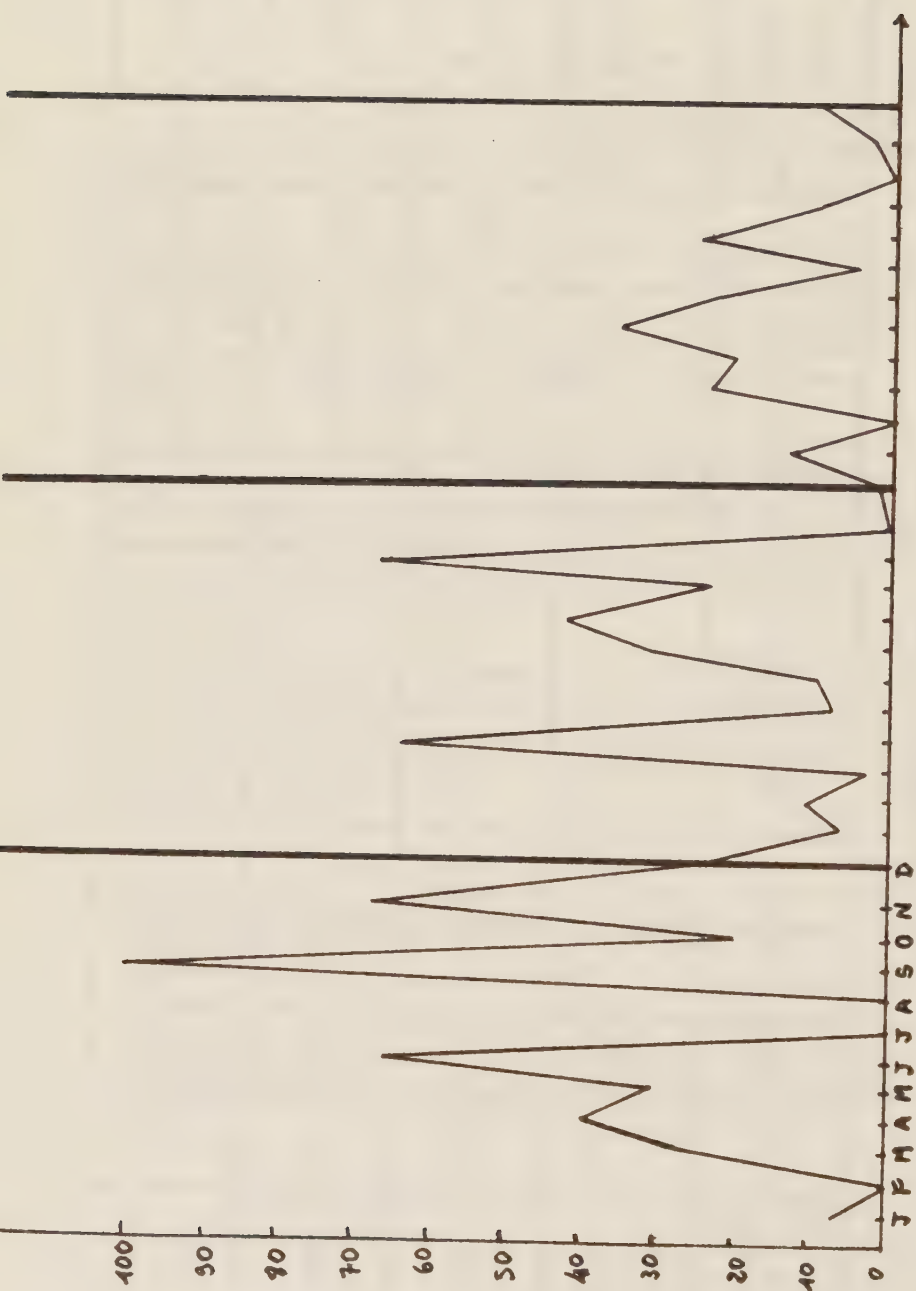


Figure nº 8 : R.B.I. : RESULTATS BRUTS

TABEAU XXI : Pourcentages de sérums positifs en R.B.I. Résultats lissés.
(Moyenne mobile M3)

Mois Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Ao.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1976	0,0	11,3	22,8	29,7	42,8	29,1	22,2	33,3	39,7	62,7	37,0	32,1
1977	12,5	5,8	29,3	27,8	29,2	14,4	26,7	31,8	43,8	29,7	22,7	4,5
1978	4,5	11,6	14,1	25,8	25,7	20,0	17,4	13,0	12,1	4,0	4,0	0,0

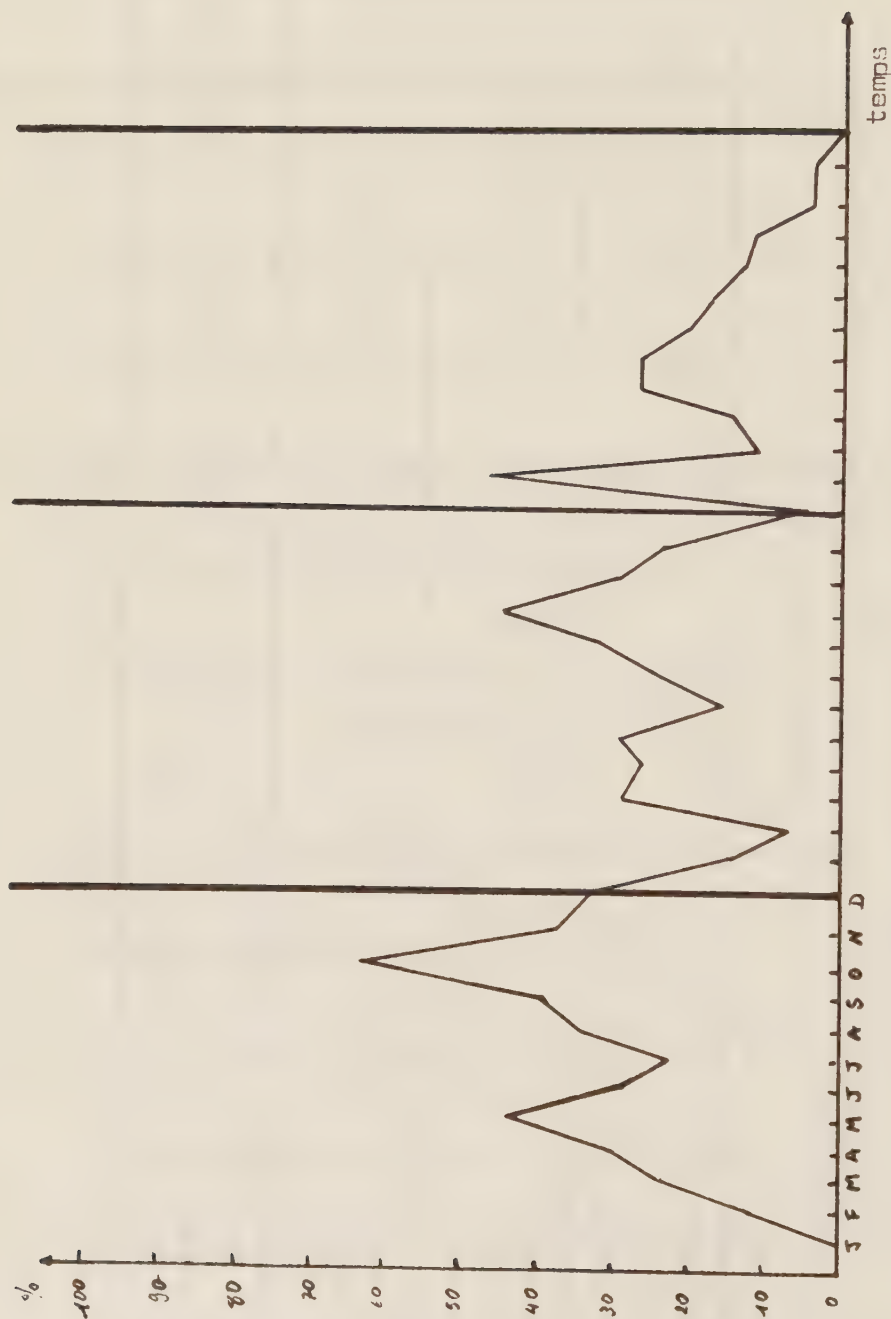


Figure 9 : Résultats bruts lissés

1.11112 Calcul des coefficients de variation mensuels (C.V.M.).

Il existe de nombreuses méthodes de calcul des coefficients de variation mensuelle, toutes sujettes à critique et entachées d'erreur. Il est important de noter que les coefficients ne sont jamais définitifs. Ils dépendent de la série étudiée et peuvent varier si l'on ajoute au tableau des données brutes les résultats de une ou plusieurs années. D'autre part, ils ne sont vraiment valables que dans le cas d'un phénomène stable, qui n'est soumis à aucune autre source de variation, et que l'on étudie pendant plusieurs années, ce qui n'est pas le cas de notre échantillon. Cependant, dans le cas qui nous intéresse, les coefficients nous permettent de dégager une tendance générale dans l'évolution du taux de sérums positifs entre les années 1976 et 1978.

Nous avons utilisé pour ce calcul, la méthode la plus simple, celle des moyennes. Elle consiste à calculer pour chaque année la moyenne annuelle et pour chaque mois de l'année, le coefficient de variation mensuel selon la formule ci-dessous :

$$\text{C.V.M} = \frac{\text{Moyenne du mois}}{\text{Moyenne générale}}$$

A la fin du calcul (se reporter au tableau XXII), nous obtenons 3 séries de 12 coefficients mensuels. Les C.V.M définitifs sont calculés en faisant la moyenne, chaque mois, des coefficients obtenus chaque année (correspondant aux moyennes par colonnes du tableau n° XXII.)

Il est intéressant d'étudier, en les reportant sur un graphique (figure 10) l'évolution des 12 coefficients mensuels.

Notons qu'un coefficient inférieur à 1 indique que le taux observé est inférieur à ce qu'il serait s'il n'y avait pas de variation saisonnière et inversement. Dans ces conditions, on remarque une forte augmentation du taux de positifs au cours du printemps (avril, mai, juin) ainsi qu'à la fin de l'été et à l'automne (août et octobre) c'est ce que nous avons observé précédemment en examinant les données brutes lissées.

1.11113. Etude des résultats corrigés des variations saisonnières.

Si l'on applique aux résultats lissés du tableau XXI la formule de correction ci-dessous :

$$\text{Résultat corrigé} = \frac{\text{Résultat brut}}{\text{C.V.M}}, \text{ on obtient}$$

les résultats corrigés rassemblés dans le tableau XXIII.

TABLEAU XXII : Calcul des C.V.M : 12 C.V.M. par an.

Mois Années	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Ao.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1976	0,24	0,0	0,99	1,49	0,75	2,43	0,0	0,0	3,64	0,70	2,5	0,84
1977	0,31	0,68	0,20	5,10	0,37	0,48	2,10	2,88	1,52	4,54	0,0	0,10
1978	0,74	0,0	1,41	1,20	2,18	1,36	0,16	1,70	0,55	0,0	0,19	0,34
C.V.M Moyer	0,43	0,23	0,87	2,60	1,10	1,42	0,75	1,53	1,90	1,75	0,90	0,49

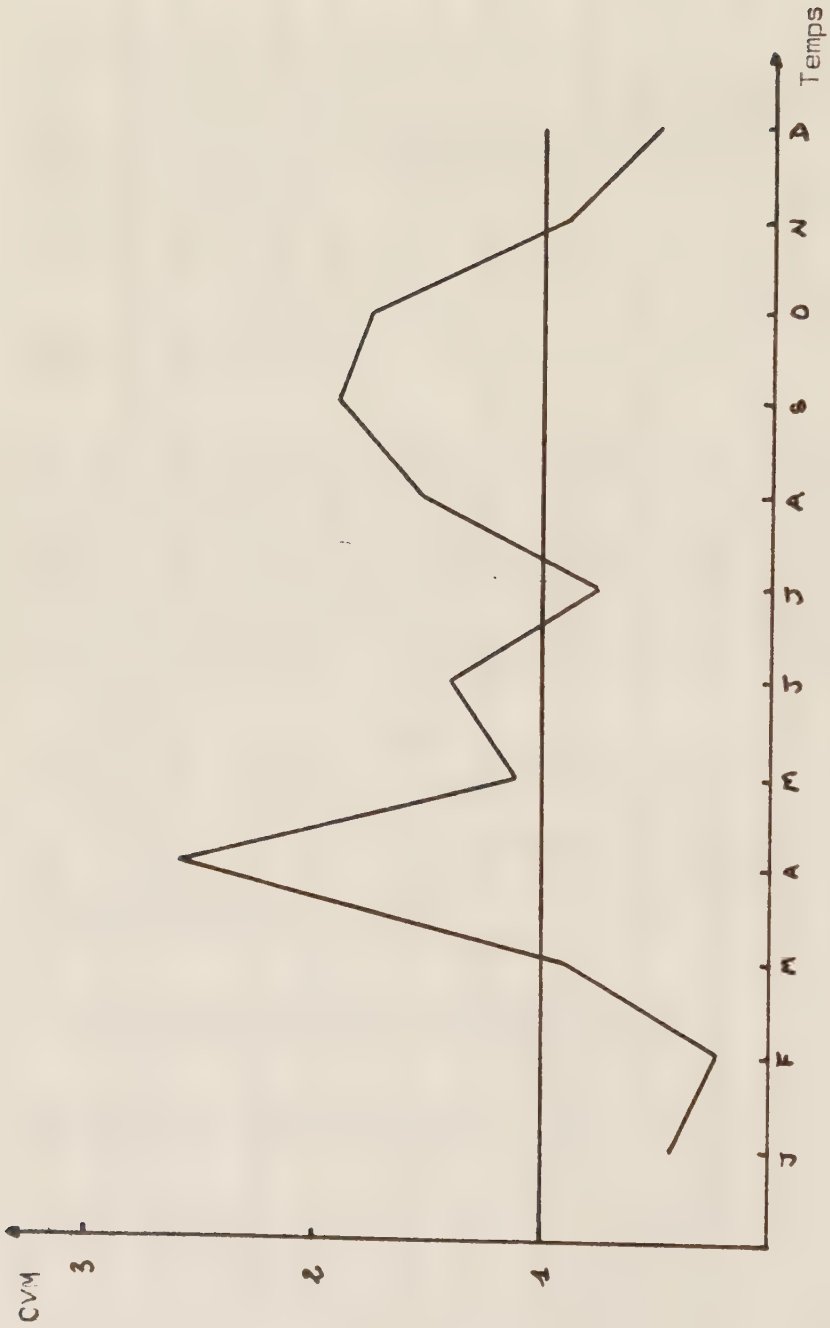


Figure n° 10: Variations des C.V.M.

TABLEAU n° XXIII : Résultats bruts lissés corrigés

Mois Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Ao	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1976	0,0	49,1	26,2	11,4	38,9	20,5	29,6	21,8	20,9	35,8	41,1	65,5
1977	29,1	25,2	33,7	10,7	26,5	10,1	35,6	20,8	23,1	17,0	25,2	9,20
1978	10,5	50,4	16,2	9,9	23,4	14,1	23,2	8,5	6,4	2,3	4,4	0,0

Un deuxième lissage de ces données par la méthode des moyennes mobiles permet d'obtenir la série définitive telle qu'elle est représentée dans le graphique de la figure 11, débarrassée des variations saisonnières et des variations accidentelles dues tout particulièrement aux fluctuations de l'échantillon dont nous disposions au départ.

L'examen de ce graphique permet de faire les remarques suivantes :

- Il y a une diminution très nette et progressive du taux de sérums positifs de 1976 à 1978.

- On observe, entre octobre 1975 et mars 1977 un pic important que les méthodes statistiques utilisées n'ont pas pu réduire. Il est dû, vraisemblablement à l'augmentation brutale du nombre de prélèvements reçus au Laboratoire National de Pathologie Bovine à partir de cette date (se reporter au tableau n° XIX)

- Les autres accidents ont une origine qui ne dépend pas de la saison et que nous nous efforcerons d'expliquer dans les paragraphes suivants en analysant l'échantillon d'origine.

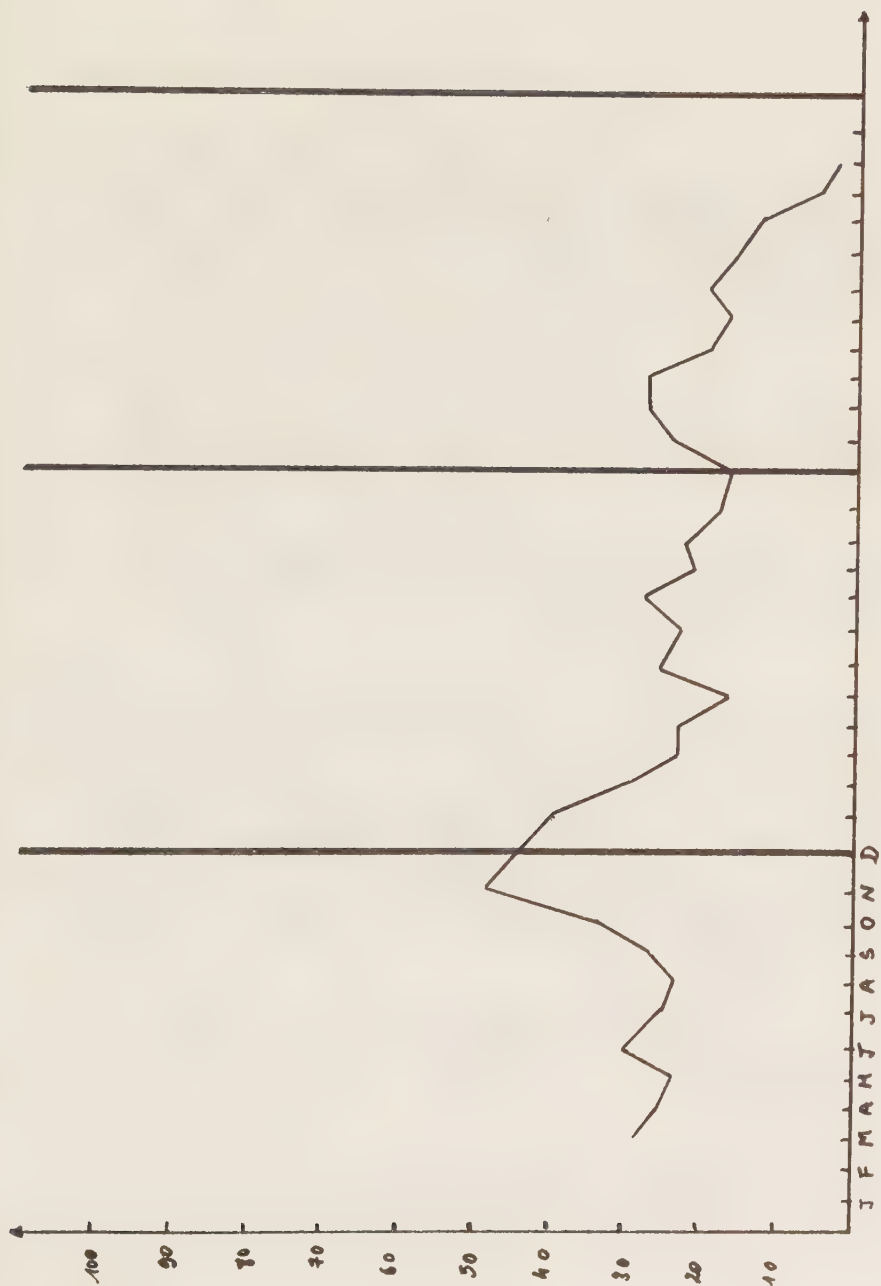


Figure n° 11 : Résultats bruts lissés corrigés (2 fois)

1.1112. Les Variations géographiques

Il n'est pas dans notre intention d'établir une carte épidémiologique définitive de la Rhinotracheïte Bovine Infectieuse dans la région Rhône-Alpes mais seulement d'observer la répartition géographique des communes qui, de 1975 à 1979, ont envoyé des prélèvements au Laboratoire de Lyon.

Il s'agit donc, en réalité, d'analyser la répartition des élevages ayant présenté des troubles respiratoires en général, que cette pathologie soit due à la Rhinotracheïte ou non.

Notre étude est limitée aux trois départements définis précédemment comme les plus représentatifs de la région, c'est-à-dire l'Ain, l'Isère et la Loire.

Pour mener à bien ce travail, nous avons reproduit la carte de chaque département (figure 12, 13, 14) où nous avons tracé les principales voies de communication. Les villes de plus grande importance y sont notées de même que les cours d'eau remarquables. Les points noirs représentent les communes dans lesquelles au moins une demande de diagnostic a été faite pendant la période 1974 - 1979.

Le relief a été noté à l'appui de cartes de l'I.G.N. au 1/500.000 (Institut Géographique National).



Figure 12 : Carte de L'Ain Demandes d'examens



Figure 13 : Carte de l'Isère. Demandes d'examens



Figure 14 : Carte de la Loire. Demandes d'examens

La légende commune à ces trois cartes est la suivante :

-  : voie en communication
-  : fleuve ou rivière
- : commune, parmi les plus importantes
- : commune qui a fait une demande de diagnostic R.B.I.

L'examen rapide de ces trois cartes montre que pour chaque département les prélèvements sont relativement groupés.

Nous allons préciser cette répartition pour chacun des trois départements.

1) L'AIN (figure 12)

La majorité des prélèvements est concentrée à l'Ouest du département, c'est-à-dire dans la région des Dombes et du début de la Bresse au nord : zones de plaines humides, où prédominent les étangs et les petits cours d'eau. Quelques autres demandes au sud du Bugey, de même qu'au Nord-Est du département le long du cours du Rhône en allant vers la Suisse. A l'inverse nous notons que les Régions du Revermont, du Bugey et du début du Massif du JURA en sont presque totalement dépourvues, bien que ce soient des zones d'élevage.

2) L'ISERE (figure 13)

L'essentiel des prélèvements se situe au Nord du département dans la zone des Balmes, du plateau de Crémieu, et surtout celle des Terres Froides, et plus au sud le long de l'Isère. Nous notons une diminution progressive des demandes vers le sud, ceux-ci sont absents dans le Massif du Vercors, l'Oisans et le Massif de la Chartreuse. Bien que plus réduite, la population bovine n'est cependant pas négligeable dans ces régions.

3) La LOIRE (figure 14)

La répartition se fait surtout dans la plaine du Forez: zone de plaines parsemée d'étangs, de même que le long de la Loire. La demande est insignifiante dans les Monts du Forez et le Massif du Pilat vers le sud : nous pouvons faire ici encore la même remarque que pour les autres départements.

En résumé :

L'idée selon laquelle la R.B.I. est plus fréquente en régions humides est relativement bien confirmée sur ces cartes. Puisque l'essentiel des prélèvements est localisé aux régions de plaines, très arrosées. Les zones de montagnes, au climat plus sec sont l'objet de peu de demandes. Il aurait été en outre intéressant, de faire une étude climatologique des zones considérées en y étudiant la pluviosité et l'hygrométrie. Malheureusement le nombre trop faible de prélèvements au cours des 6 années ne nous a pas permis d'établir une relation entre ces deux critères.

1.112 Influence de l'âge

Cette donnée très importante dans l'étiologie, n'a pu être exploitée pour notre travail. Le faible nombre de résultats bruts obtenus ne nous a pas permis d'établir, quelques relations que ce soit entre l'âge et la fréquence de la R.B.I. Cependant l'étude ultérieure d'autres critères tels que : types d'élevage ou type d'alimentation nous amenera indirectement à lui **attribuer** un rôle plus ou moins net dans l'apparition de la maladie.

1.113 Les autressources de variations

Avant d'entreprendre l'étude des autres sources de variations, il convient de faire une remarque générale concernant cette partie ;

Il aurait été intéressant de tenter de calculer une régression multiple pour vérifier l'influence que ces divers facteurs peuvent avoir les uns par rapport aux autres. Malheureusement, les commémoratifs, trop souvent incomplets ne nous ont pas permis de réunir un nombre de données suffisant pour effectuer correctement un tel calcul. Nous envisageons successivement l'influence sur la sérologie R.B.I des facteurs suivants :

- la race
 - la taille de l'exploitation
 - le type d'élevage
 - l'origine des animaux
 - la ventilation des bâtiments
- où se trouvent les animaux.
- le type d'alimentation.

1.1131. Influence de la race

L'objet de cette étude, était d'établir des relations entre le taux de positivité des sérologies R.B.I. et la race de bovins considérée sachant que la région Rhône-Alpes bénéficie d'un éventail de races varié. Malheureusement cette donnée n'étant que très faiblement notée sur les fiches de commémoratifs, il nous a été impossible d'établir quelque corrélation que ce soit. Si bien que pour notre étude, ce critère s'est avéré inutilisable.

1.1132 La taille de l'exploitation

Nous avons retenu 3 types d'exploitation en fonction du nombre d'animaux.

Le tableau ci-dessous résumé les résultats obtenus:

Nombre d'animaux	Nb S. + RBI/Total Sérums
Moins de 50	36/146 soit 24,7 %
De 50 à 200	73/205 soit 35,6 %
Plus de 200	71/220 soit 32,3 %

Le nombre total de sérums analysés est de 571 (ce nombre se limite aux dossiers comportant les renseignements sur l'exploitation).

D'autre part, le nombre de demandes augmente suivant chaque type d'exploitation envisagé, nous obtenons successivement :

146/571, 205/571, 220/571.

Ces résultats confirment une notion déjà démontrée dans les diverses enquêtes réalisées au Laboratoire National de Pathologie Bovine, à savoir que les problèmes respiratoires en général augmentent avec la taille de l'exploitation.

1.1133 Influence du type d'élevage

Nous ne prenons en considération que les trois types d'élevages suivants :

- laitier
- veau de boucherie
- jeunes bovins

Les valeurs exprimées en pourcentage de sérologies R.B.I. positives par rapport au nombre de sérums analysés dans chaque type d'élevage considéré sont représentées dans le tableau ci dessous.

Elevage laitier	146/571	34,9 %
Elevage veaux de boucherie	205/571	36,1 %
Elevage jeunes bovins	220/571	41,0 %

Les résultats sont ici peu significatifs et appellent peu de commentaires. Seul, pour les élevages laitiers, le taux de 35 % peut s'expliquer soit parce qu'il s'agit de prises de sang d'adultes (anticorps d'infection ancienne) soit qu'il s'agit de veaux très jeunes (anticorps maternels). Aucune autre conclusion valable ne peut être tirée de ces résultats.

1.1134 Influence de l'origine des animaux.

2 éventualités sont prises en considération :

- Animaux nés dans l'exploitation
- Animaux achetés à l'extérieur

Notons que l'origine précise (département ou pays) n'a pu être retenue à cause du manque de renseignements.

Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Origine des animaux	Nb S + RBI /Total	Pourcentages
Nés dans l'expl.	22/78	28,2 %
Achetés à l'ext.	111/405	27,4 %

Aucune différence entre les deux groupes; ceci peut paraître logique, car les animaux nés dans l'exploitation, peuvent s'être contaminés au contact d'animaux achetés.

Notons cependant que sur 483 sérums (405 + 78), 405 concernent des animaux achetés (83,9 %). Ce résultat tend à démontrer l'importance de l'introduction d'animaux nouveaux dans l'étiologie des maladies respiratoires.

1.135 Influence de la nature de l'alimentation.

Il s'agit ici de savoir si la nature de l'alimentation influe sur le taux de positivité des sérums. Notons toutefois que le critère "alimentation" est fonction du critère "âge" ou "types d'élevage". Nous avons remarqué trois types d'alimentation importants, car plus fréquemment spécifiés dans les fiches de commémoratifs. Nous obtenons les résultats suivants

type d'alimentation	Nb S + /total sérums	Pourcentages de S.+
Lait reconstitué	47/111	42,3 %
Lait + Autre aliment (herbe - granulé etc)	2/53	3,8 %
Ensilage & fourrage + herbe + granulé	72/154	46,8 %

A l'examen de ce tableau, nous constatons un exemple typique de fausse corrélation :

- les animaux nourris exclusivement au lait sont des animaux jeunes, âgés de moins de 4 mois. Les taux sériques positifs rencontrés sont vraisemblablement dus aux anticorps d'origine maternelle.

- Lorsque ces animaux sont nourris avec du lait et des aliments solides, ils ont atteint un âge où la vidange des anticorps maternels est terminée.

Dans ces conditions, il paraît logique que le taux observé (3,8 %) soit relativement faible.

Enfin dans le 3ème cas, il s'agit d'animaux adultes chez qui on détecte des anticorps d'infection.

Rappelons ici qu'il est regrettable que le petit nombre de réponses à la question concernant l'âge des animaux n'ait pas permis de vérifier ce phénomène.

1.1136 Influence du type de ventilation des bâtiments.

2 types de ventilation sont considérés.

- la ventilation naturelle, ne se faisant qu'au moyen d'ouvertures d'aération.
- la ventilation dynamique utilisant des aérateurs en extraction ou en soufflage, souvent couplés au système de chauffage. Les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant.

Type de ventilation	Nb S. + /Total S.	Pourcentage
Ventilation statique	19/109	17,4 %
Ventilation dynamique	47/128	36,7 %

Comment expliquer le fort pourcentage de positifs dans les exploitations à ventilation dynamique ? Nous en donnons l'explication suivante :

Les systèmes de ventilation dynamique sont souvent mal conçus. Les bouches de ventilation sont mal placées, et créent des courants d'air. D'autre part, ils sont souvent mal utilisés par l'éleveur, surtout lorsque le système de chauffage qui accompagne la ventilation n'est pas réglé par thermostat en fonction de la température extérieure.

Il en résulte la présence de courants d'air froid, prédisposant les animaux à une infection virale ou bactérienne.

Une autre explication est possible : Une mauvaise ventilation engendre une accumulation de gaz irritants (Ammoniac) et d'humidité qui conduit au même résultat.

1.2 Symptômes observés

Nous abordons dans ce chapitre l'étude de la relation existant entre les symptômes observés et la positivité du résultat d'analyse sérologique.

Nous notons dans un premier tableau (XXIV) 8 possibilités de symptomatologie observables. L'ordinateur en fonction du codage de chaque possibilité, nous fournit le nombre de sérums positifs, tout en les classant d'après leur titre.

Pour simplifier le problème, nous regroupons plusieurs critères entre eux, nous distinguons alors 4 grands types de symptomatologie.

- La forme respiratoire pure : qui regroupe les codes 1,2,3.

- La forme génitale pure : qui correspond au code 32

- La forme respiratoire et digestive : regroupant le code 7

- La forme respiratoire et génitale : qui regroupe les codes 10,32,43.

Les résultats sont regroupés dans le tableau(XXV)

titre sérique Symptômes	≥ 0 < 64	$128 \leq$ < 256	> 256	Total
1 - Hyperthermie	2	0	0	2
2 - Respiratoire	20	6	0	26
3 - Hypert + Resp	87	20	10	117
7 - Diarrest+Resp+Hypert	31	10	1	42
10 - Resp + vulvovaginite	2	0	0	2
32 $\frac{1}{2}$ Avortement	0	1	0	1
13 - Avort+vulv+Resp+ Hypert	13	0	0	13
132 - Autres	3	0	0	3

TABEAU XXIV : ETUDE DES SEROLOGIES R.B.I.
EN FONCTION DES SYMPTOMES OBSERVES

	TITRE SERIQUE				
	0 < 64	128 < 256	≥ 256	TOTAL	
Forme symptomatique	109	26	10	145	
Forme respiratoire pure	75,2 %	17,9 %	6,9 %		
Forme génitale pure	0	1	0	1	
Forme resp. et digest.	31	10	1	42	
Forme resp. et génitale	15	1	0	16	
TOTAL	155	38	11	204	
	76 %	18,6 %	5,4 %		

TAB. 124. IV : Etude des sérologies positives R.P.T.
en fonction des différentes formes symptomatiques

A l'examen de ces tableaux nous pouvons faire plusieurs remarques :

- La forme respiratoire pure est la plus fréquemment rencontrée, le résultat n'est pas surprenant quand on sait que la R.B.I se manifeste avant tout en France sous sa forme respiratoire.

- Inversement la symptomatologie génitale et très peu souvent le reflet de la maladie. Cette conclusion était prévisible.

- Les autres formes obtiennent des pourcentages relativement élevés.

Notons cependant que les manifestations digestives accompagnent plus souvent la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse, que les symptômes génitaux.

Nous pensons que dans ces deux derniers cas, les complications bactériennes, ou l'association R.B.I - bactéries ou R.B.I - Autres virus contribuent pour beaucoup à modifier et à aggraver la symptomatologie.

1.13 Les associations de germes

Dans ce paragraphe nous tentons de savoir s'il existe des associations entre les différents germes isolés soit entre virus, soit entre virus et bactéries. Pour chaque cas nous essayons de montrer s'il existe une association systématique ou non, et nous en déterminons la fréquence.

1.131 Association virus-virus

Les méthodes d'isolement de virus sur culture cellulaire n'ont jamais permis d'identifier, à partir de plusieurs prélèvements provenant d'un même groupe d'animaux, plusieurs virus différents.

En sérologie, on observe parfois, dans un même groupe de sérums provenant d'animaux différents, des cinétiques ascendantes vis-à-vis de deux ou trois virus mais ces montées d'anticorps ont toujours lieu sur des animaux différents. On ne peut donc pas parler d'association de virus au sens strict du terme, mais plutôt d'existence, dans une même exploitation de plusieurs virus qui attaquent indifféremment tel ou tel animal.

1.132 Associations virus-bactéries

Comme nous l'avons vu précédemment, l'analyse bactériologique des prélèvements envoyés au Laboratoire National de Pathologie Bovine est relativement récente. Cependant le nombre d'examenés réalisés nous a permis de faire certaines remarques:

- D'un point de vue général nous constatons que sur 23 isoléments de virus réalisés, trois seulement étaient purs. (La bactériologie étant négative).

- Sur les 20 prélèvements restants où l'on a isolé simultanément un virus et des germes bactériens nous avons trouvé :

. Salmonella Typhimurium	7	} Les 3 plus importants
. Mycoplasme	6	
. Pasteurella Hemolytica	6	
. Corynebactérium piogenes	4	
. Escherichia coli	3	
. Entérocoque	1	
. Proteus	1	

Par comparaison avec le tableau des résultats généraux concernant la bactériologie : nous avons trouvé par ordre d'importance :

- 1 Pasteurella Hemolytica
- 2 Mycoplasme
- 3 Salmonella

L'ordre est inversé, mais ces trois germes restent cependant les plus fréquemment rencontrés.

Ces résultats confirment que le diagnostic de maladie virale est très souvent porté par excès par le vétérinaire qui a tendance à oublier les maladies bactériennes. Ces dernières, du fait d'une antibiorésistance accrue, sont souvent les causes majeures des troubles observés et des morts consécutives.

Une autre étude nous a amené à rechercher le nombre et la nature des germes bactériens dans les prélèvements où un virus a été isolé. Nous avons limité notre travail de recherche à la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse, au Pi3 et au virus de la maladie des muqueuses.

Pour le virus de la R.B.I.: Nous avons remarqué que sur 11 foyers de R.B.I. dans lesquels un virus a été isolé à partir du poumon les germes bactériens étaient les suivants

Germe	Nb. d'isolements
Mycoplasme	5
Coryn. Piogènes	3
E. Coli	2
Past. Hemolytica	2
Salmonella T	2
Entérocoque	1
Proteus	1

L'association R.B.I - Mycoplasme paraît être la plus fréquente.

Pour le virus Pi3 : sur 7 foyers on a isolé en bactériologie :

Germe	Nb. d'Isolements
Past. hemolyt.	1
Salmonella T	3
E. Coli	1
Coryneb. piogenes	1

De la même manière, l'association Pi3. Pasteurella semble prédominer. Notons que le mycoplasme n'apparaît jamais.

Maladie des muqueuses : Les résultats sur 3 foyers sont les suivants :

Germe	Nb d'Isolements
Salmonella T	2
Mycoplasme	1

En résumé :

Nous constatons que les maladies virales sont souvent accompagnées de germes bactériens (banals ou non), germes de sortie qui contribuent à en augmenter la symptômes et la gravité.

Il est difficile de tirer une conclusion définitive des résultats de ce bilan, On peut cependant remarquer que l'association Mycoplasme Virus de la R.B.I., souvent citée dans la littérature, semble se confirmer ici. Il en est de même pour l'association Salmonella ou Pasteurella avec le virus Pi3.

1.1- Les foyers confirmés de Rhinotracheïte Bovine Infectieuse

Le nombre de foyers confirmés de Rhinotracheïte bovine infectieuse dans les 2 départements de la région Rhône-Alpes, au cours de la période 1974 - 1979 est représenté dans le tableau ci-dessous.

Type d'examen utilisé	% /Nb total de foyers	% /Nb total d'exploitation
Sérologie	17/ 32 = 53,1 %	17/278 = 6,1 %
Virologie	15/ 32 = 46,5 %	15/132 = 11,1 %

L'examen de ce tableau permet de noter les faits suivants :

1.141 Comparaison Sérologie - virologie

- Les méthodes sérologiques et virologiques permettent d'isoler un nombre de foyers identique puisque 53 % des foyers sont révélés par la sérologie et 47 % par la virologie.

- Si l'on rapporte le nombre de foyers au nombre total de dossiers ayant fait l'objet de recherches sérologiques ou virologique, on peut penser que les méthodes virologiques permettent d'isoler plus de foyers que les méthodes sérologiques. 11,4 % contre 6,1 %

En réalité, sur les 279 dossiers ayant fait l'objet de recherches sérologiques, 79 seulement concernent des prises de sang couplées. Dans ces conditions, le pourcentage de foyers confirmés par cinétique ascendante n'est plus égal à 17/279 mais à 17/79 (dossiers utilisables) soit 21,5 % contre 11,4 % de foyers confirmés par isolement de virus. Ceci démontre une fois de plus l'intérêt des prises de sang couplées pour réaliser un diagnostic sérologique.

1.142 Analyse des foyers

Nous pouvons dire :

- que le nombre de foyers confirmés au Laboratoire National de Pathologie Bovine est certainement inférieur à la réalité et que cette erreur par défaut est imputable à l'absence de prises de sang tardives dans plus de 70 % des demandes d'examen.

- que les techniques sérologiques qui révèlent une cinétique ascendante des titres d'anticorps sont plus efficaces pour détecter les foyers, que les techniques virologiques.

Si l'on admet maintenant que les 79 dossiers comportant des prises de sang couplées et les 132 dossiers comportant des organes pour recherche de virus, soit 211 dossiers, sont des suspicions cliniques, la suspicion de Rhinotracheïte Bovine Infectieuse est confirmée dans $(17 + 15)/79 = 15,2 \%$ des cas seulement. Ceci signifie que dans $84,8 \%$ des cas de maladie respiratoire où l'on suspecte la Rhinotracheïte, c'est un autre germe qui est en cause.

Enfin, l'étude de ces résultats permet de poser la question suivante : Pourquoi n'isole-t-on pas de virus dans $132 - 15 = 117$ dossiers ?

Plusieurs réponses sont possibles :

- 1) Il n'y en a effectivement pas et il ne s'agit pas de Rhinotracheïte Bovine Infectieuse.
- 2) Le prélèvement a été mal fait ou mal conservé
- 3) Le virus n'est plus présent dans l'organe prélevé.
- 4) La technique d'isolement de virus est défaillante.

Si l'on considère les réponses 2 et 3, on repose le problème des prélèvements d'organes qui, pour permettre un diagnostic correct doivent être réalisés correctement et conservés et expédiés au Laboratoire sous le couvert du froid.

1.15 Etude des sérologies positives

Dans ce paragraphe, nous distinguons les dossiers ne comportant que des sérums et ceux qui comportent à la fois des prélèvements de sang et d'organes.

Les résultats sont regroupés dans le tableau (XXVI)

Deux constatations ressortent de l'examen de ce tableau :

- Il n'y a pratiquement pas de sérums tardifs lorsque ceux-ci sont accompagnés d'organes. Si l'on suppose que les prélèvements de sang ne sont pas pratiqués sur les animaux ayant fait l'objet d'une autopsie mais sur d'autres animaux de l'exploitation, cette remarque tend à démontrer que le vétérinaire estime que la recherche de virus dans un organe est suffisante pour assurer un diagnostic définitif. Ceci est faux nous l'avons démontré par ailleurs.

- le taux de sérums positifs est plus élevé lorsque les prélèvements de sang sont accompagnés de prélèvements d'organes.

Nous pouvons penser que ceci est logique, si l'on admet que lorsqu'il y a des morts, la proportion d'animaux atteints dans l'exploitation est plus importante, soit parce que la maladie a tendance à se propager, soit parce qu'elle est plus grave.

TABLEAU XXVI : Etude des sérologies positives R.B.I.

	Sérums seuls	Sérums + Organes	Total
Nb de sérums P	1221 72,3 %	251 96,5 %	1472 84,4 %
	468 27,7 %	9 3,5 %	477 15,6 %
Nb de Sér. Positifs P	141 11,5 %	56 22,3 %	197 16,9 %
	101 21,6 %	4	105 10,8 %
Titre ≤ 64 P	118 83,7 %	46 82,1 %	164 82,9 %
	53 62,4 %	4	67 31,2 %
Titre 128 ≤ 256 P	6 4,3 %	4 7,1 %	10 5,4 %
	8 7,9 %	0	8 3,9 %
Titre > 256 P	17 12,1 %	6 10,7 %	23 11,4 %
	30 29,7 %	0	30 14,9 %

Dans les deux cas (présence ou absence d'organes), le taux de positivité des sérums reste faible puisque 83,2 % des sérums positifs ont un taux inférieur ou égal à 1/64.

Notons par ailleurs que dans la colonne "total" du tableau XXVI, aux lignes 3 et 4, il y a moins de sérums positifs tardifs que de sérums positifs précoces.

D'autre part, parmi tous les sérums positifs en R.B.I, près de 83 % ont un taux inférieur ou égal à 64. L'incidence de la Rhinotracheïte dans les pneumopathies bovines serait-elle moins importante qu'on ne le dit ?

1.2 Les autres maladies respiratoires

Nous avons jugé inutile de faire, pour les maladies respiratoires dues aux virus Pi3, Adénovirus et maladie des muqueuses, une étude détaillée identique à celle de la Rhinotracheïte Bovine Infectieuse.

En effet, nous avons déjà montré que les pourcentages d'animaux à sérologie positive sont très importants et que ces virus, bien que très répandus dans les élevages ne sont pas responsables, lorsqu'ils agissent seuls, de troubles aussi francs que ceux engendrés par le virus R.B.I.

De plus, l'évolution de toutes les maladies respiratoires qu'elle qu'en soit la cause est la même et les facteurs prédisposants ne varient pas. Les résultats sont regroupés dans le tableau(XXVII)

TABLEAU XXVI : Autres maladies respiratoires - Résultats -

Virus	Pi3		Adénovirus		Maladie des muqueuses	
	Foyers nb total de foyers et d'exploitation	Expl. % par rapport au nb total de foyers et d'exploitation	Foyers nb total de foyers et d'exploitation	Expl. % par rapport au nb total de foyers et d'exploitation	Foyers nb total de foyers et d'exploitation	Expl. % par rapport au nb total de foyers et d'exploitation
éérologie	5/14 35,7 %	5/252 2 %	13/13 100 %	13/250 5,2 %	12/20 60 %	12/250 4,5 %
irologie	9/14 64,3 %	9/252 3,6 %	0/13 0 %	0/250 0 %	8/20 40 %	8/250 3,2 %
total des oyers		14/252 5,6 %		13/250 5,2 %		20/250 8 %
ance		3,4 %		4,2 %		4,5 %

Etude des foyers confirmés :

L'examen de ce tableau appelle plusieurs remarques d'ordre général.

- Les méthodes sérologiques et virologiques utilisées pour détecter un foyer donnent des résultats très différents selon les virus. En effet, alors que pour la R.B.I, la sérologie et la virologie permettaient de confirmer respectivement 53 et 47 % des foyers, les différences pour les autres virus sont plus importantes.

- L'écart le plus grand, est obtenu avec l'Adenovirus (100 % des foyers confirmés en sérologie, 0 % en virologie).

- Le nombre de foyers par rapport au nombre total d'exploitations dont proviennent les prélèvements reste faible du fait de l'absence de la 2ème prise de sang (P.S.T.)

- Par comparaison à l'ensemble de la France, les résultats de la région Rhône - Alpes sont légèrement supérieurs mais restent voisins.

2. Les maladies à tropisme génital

Nous obtenons peu de renseignements sur ces maladies, il est vrai que le Laboratoire National de Pathologie Bovine ne s'y intéresse que depuis peu de temps. Il semblerait d'autre part que les éleveurs de la région Rhône - Alpes se soient jusqu'à ces derniers mois moins intéressés à ce sujet.

En revanche, devant l'augmentation des avortements sur des bovins non brucelliques, les demandes d'examen de la part des vétérinaires praticiens et des laboratoires départementaux sont de plus en plus nombreuses depuis le deuxième semestre 1979.

Etude des résultats :

En ce qui concerne les symptômes observés, le seul motif de demande d'examen régulièrement mentionné est l'avortement, qu'il soit ou non accompagné d'autres signes génitaux et respiratoires. Ainsi sur 307 sérums analysés à la suite de telles observations cliniques, nous obtenons respectivement :

Fièvre Q :	Nombre de sérums positifs 92 soit 30,0%
Chlamydiose :	Nombre de sérums positifs 74 soit 24,1%
R.B.I.	Nombre de sérums positifs 17 soit 5,5%

La chlamydiose et la fièvre Q semblent jouer un rôle non négligeable. Notons une légère prédominance de la fièvre Q (tout au moins en ce qui concerne la présence d'anticorps), pour les raisons déjà évoquées. Malheureusement, le faible nombre de prises de sang couplées (P et T) ne nous a pas permis de tirer des conclusions valables à partir des foyers confirmés. A l'inverse, la R.B.I semble jouer un rôle secondaire.

CINQUIEME PARTIE

ETUDE DE QUELQUES CAS TYPIQUES

Après avoir établi un bilan des résultats rassemblés depuis 6 années sur la Région Rhône - Alpes, nous avons voulu exposer dans cette dernière partie quelques cas qui nous ont paru typiques des manifestations cliniques et de la détection de foyers de maladies.

Trois cas ont retenu notre attention parmi l'ensemble des dossiers.

Chaque cas relaté, est le compte rendu de visites d'élevage réalisées par le Laboratoire National de Pathologie Bovine à la suite d'examens dont les résultats ont nécessité une étude plus approfondie des critères relatifs à la pathologie ou à l'environnement de l'élevage considéré.

1. Un cas de Rhinotrachéite typique sur de jeunes animaux :

Compte rendu de visite d'élevage
effectué le 4 Mai 1976.

1.1 Première visite.

1.11 Composition du troupeau

L'élevage compte une centaine de
bovins adultes, reproducteurs :

- une vingtaine de vaches charo-
laises
- environ 70 vaches laitières de
race "Tachetée de L'Est".
- Les mâles reproducteurs de race
"Tachetée de l'Est".

L'exploitation comprend également
environ 150 jeunes bovins que l'on peut classer
en trois catégories :

- veau de moins de six mois
- génisses d'élevage
- jeunes bovins à l'engrais.

Différents types d'élevages sont donc
pratiqués dans cette exploitation qui n'a pas
recours à l'insémination artificielle et au sein de
laquelle, la dernière introduction d'animal étranger
remonte au mois de novembre 1975.

1.12 Commémoratifs

Parmi les commémoratifs lointains, nous avons retenu qu'une enzootie de pneumopathies bovines graves aurait sévi quatre ans auparavant.

Depuis le mois d'avril 1976, une nouvelle enzootie de pneumopathie évolue dans cette exploitation et a motivé notre intervention. Elle affecte toutes les catégories de bovins et au cours du mois de mai 1976, l'exploitation a perdu 7 animaux :

- 4 veaux de 3 mois environ sont morts après avoir présenté des signes respiratoires (certains ont fait l'objet de prélèvements examinés au Laboratoire National de Pathologie Bovine).

- 2 vaches Tachetées de l'Est de 4 ans. La première est morte après avoir avorté d'un fœtus de 5 mois. Sur la seconde vache (n°20), une pneumopathie a évolué longuement jusqu'à la mort. Cet animal a fait l'objet d'une prise de sang peu de temps avant la mort.

- Enfin un taurillon charollais de 16 mois, prêt pour la boucherie, fût découvert mort par accident semble-t-il. Mais à l'autopsie, des lésions importantes de pleurésie ont été relevées.

1.13 Examens cliniques

Lors de la visite du 4 mai 1976, nous avons pu examiner plusieurs veaux agés de 2 à 4 mois. Les animaux toussent et présentent du jetage nasal séreux ou séromuqueux avec des signes de ptyalisme mousseux abondant.

A l'examen plus approfondi nous n'avons mis en évidence qu'une congestion intense des muqueuses, pituitaire notamment, (absence d'aphtes buccaux et d'érosions du muffle).

Des prises de température rectale sur cinq veaux ont révélé une très forte hyperthermie, toujours supérieurs à 40° C, atteignant 41°6 sur un sujet.

1.14 Examens de laboratoire

1.141 Isolement d'un virus

Quatre veaux présentant un jetage séreux et de l'hyperthermie ont fait l'objet d'un écouvillonnage nasal pour recherche virologique directe.

1.142 Recherche d'anticorps

Nous avons pratiqué une prise de sang sur :

- les quatre veaux précédents (n°155, 158, 360 et 373).
- une vache (n° 020) malade depuis plus d'une semaine. Elle présente un jetage mucopurulent abondant et épais.
- un veau (n°L.N.P.B. 1217) ayant été malade il y a plusieurs jours et traité avec un mélange antibiotique (Pénicilline et Streptomycine). Le traitement a stoppé momentanément l'évolution de l'affection respiratoire mais lorsqu'on nous a présenté le sujet celui-ci était à nouveau très abattu et continuait à perdre du poids.

1.143 Les résultats des examens effectués au Laboratoire figurent dans le tableau (XVIII)

1.144 Conclusions

Ces résultats permettent d'affirmer que la Rhinotrachéite Bovine Infectieuse est en cours d'évolution sur ce cheptel, puisque :

- Les signes cliniques observés (toux, jetage séreux puis séromuqueux et mucopurulent) peuvent être rapportés à la rhinotrachéite infectieuse. Plus particulièrement le ptyalisme semble assez caractéristique de cette affection.

N° d'origine	N° du L.N.P.B	Isolement du virus RBI	Titre des anticorps	
			Anti RBI	Anti M. M.
020	1212	N.R.*	1/128	1/2
155	1213	-	1/16	1/4
158	1214	+	0	1/2
360	1215	+	0	1/2
373	1216	+	0	1/32
Greille coupée	1217	N.R.*	0	1/32

* N.R. : non recherché

(Tableau XXVIII) Cas n° 1 : RESULTATS DES EXAMENS

- Le virus RBI a été isolé à partir des écouvillonnages nasaux réalisés sur trois veaux au stade du jetage séreux.

- Des anticorps spécifiques ont été mis en évidence sur la vache n° 20 et le veau N° 155 malades depuis plusieurs jours. A noter l'absence d'anticorps chez les animaux où l'on a isolé le virus.

1.2 Deuxième visite (Tableau XXIX)

L'exploitation a été visitée une seconde fois le 3 juin 1976, soit un mois après la première visite.

La vache n° 20 et le veau n° 1217 sont morts. Une seconde prise de sang dite "tardive" (P.S.T) est effectuée sur les quatre animaux restants.

Les résultats de la recherche des anticorps figurent dans le tableau où nous avons indiqué également les résultats de la première prise de sang, dite "précoce" (P.S.P).

La montée d'anticorps anti RBI confirme bien l'évolution de la rhinotrachéite infectieuse dans le troupeau.

Le veau n° 158 (N° LNPB 1214), de race charollaise, malade depuis notre première visite malgré les nombreux traitements antibiotiques, est transporté et abattu au Laboratoire de la Direction des Services Vétérinaires à Bourg après accord avec le propriétaire.

N° d'origine	N° L.N.P.B	Titre des anticorps anti RIB		Titre des anticorps M.M	
		P.S.P	P.S.T	P.S.P	P.S.T
155	1213	1/16	1/64	1/4	1/2
158	1214	0	1/512	1/2	1/2
350	1215	0	1/64	1/2	1/2
373	1216	0	1/64	1/32	1/2

Tableau XXIX

Cas n° 1 : Résultats de recherche des anticorps

L'autopsie effectuée avec le Directeur du Laboratoire départemental, a révélé les lésions macroscopiques suivantes :

- rhinolaryngotrachéite purulente
- adhérence pleurale antérieure bilatérale
- bronchopneumonie purulente avec hépatisation es 2/3 inférieurs de la masse pulmonaire.

L'examen parasitologique effectué au Laboratoire de la Direction des Services Vétérinaires de Bourg n'a rien révélé de significatif.

En revanche, des prélèvements de cornets nasaux et de poumon ont été réalisés pour faire l'objet d'examens microbiologiques au Laboratoire National De Pathologie Bovine de LYON.

- Résultats de la recherche du virus RBI à partir des cornets nasaux et des poumons : négatifs (à noter que le virus RBI avait été isolé à partir d'un écouvillonnage nasal un mois plus tôt.)

- Résultats de la recherche bactériologique à partir des cornets nasaux et des poumons : à partir des deux prélèvements on a pu isoler deux germes :

* *Pasteurella multocida* particulièrement résistante à la streptomycine et de sensibilité intermédiaire à la pénicilline.

* *Corynebacterium pyogenes* résistant à la Streptomycine, Polymyxine, Tétracycline et Sulfamides. De sensibilité intermédiaire à la Pénicilline.

Les deux germes sont sensibles à l'Erythromycine, le Chloramphenicol, la Bacitracine, la Rifampicine, la Néomycine et la Gentamycine.

1.3 Conclusions générales

La rhinotrachéite bovine infectieuse a évolué de façon certaine dans cette exploitation depuis le mois d'avril 1976 puisque nous avons pu :

1°) Isoler le virus au début du mois de mai sur trois veaux.

2°) Mettre en évidence une montée du titre des anticorps sur quatre animaux au cours du même mois.

Cette affection respiratoire a été particulièrement sévère puisque plusieurs animaux sont morts pendant cette période. Certains sujets présentent des complications bactériennes graves dues en particulier à *Pasteurella multocida* et *Corynebacterium pyogenes*, germes ayant acquis une polyrésistance aux antibiotiques utilisés couramment pour traiter les affections respiratoires.

2. Un exemple de pathologie respiratoire complexe variant selon l'âge des animaux :

Compte rendu de visite d'élevage effectuée
 le 30 janvier 1979 dans l'exploitation de
 Mr G... à M..... (01).

Entre le 12 décembre 1978 et le 25 janvier 1979,
 Le Laboratoire National de Pathologie Bovine de LYON
 a reçu 6 séries différentes de prélèvements qui pro-
 venaient de cet élevage après relais au Laboratoire
 de la D.S.V du Département de l'Ain.

Compte tenu des premiers résultats virologiques,
 sérologiques et bactériologiques obtenus et étant
 donné l'importance et la complexité de cet élevage
 où coexistent des veaux et des taurillons présentant
 une pathologie respiratoire variable selon l'âge,
 une visite détaillée de cette exploitation est décidée
 en commun par la D.S.V. de l'Ain et le L.N.P.B.

2.1 Description sommaire

L'exploitation G..... assure une production
 de 400 à 450 taurillons de race Montbéliarde qui sont
 élevés depuis l'âge de 15 jours jusqu'à celui de
 15 à 16 mois.

Elle est affiliée à un groupement de pro-
 ducteurs et bénéficie de son assistance technique.

Les veaux sont nourris à la machine à
 l'aide de lait reconstitué et, après sevrage, les
 animaux reçoivent l'alimentation suivante :

Ensilage de maïs fourrage + maïs grain + complément azoté et minéral. Les éléments de la ration sont soumis à une analyse mensuelle.

La mise en place des animaux s'effectue en 3 bandes d'environ 120 veaux (Novembre, janvier et mars) + une demi bande de 60 en mai. Les catégories d'âge rencontrées au cours de la visite sont donc les suivantes :

- 1) entrés en nov. 77, âgés de 15 mois : 116
- 2) entrés en janv. 78, âgés de 13 mois : 115
- 3) entrés en mars. 78, âgés de 11 mois : 120
- 4) entrés en mai . 78, âgés de 9 mois : 60
- 5) entrés en nov. 78, âgés de 3 mois : 120
- 6) entrés en janv. 79, âgés de 1 mois : 40+80

Les animaux (environ 650) sont répartis dans plusieurs bâtiments et changent de locaux en fonction de l'âge. Les sujets les plus âgés sont logés dans un grand bâtiment à ventilation statique (ouvertures hautes à rideau de toile et sortie d'air par le faite du bâtiment) permettant la récupération du lisier (caillebotis en béton). Des bâtiments plus bas mais analogues abritent les sujets d'âge intermédiaire. Enfin les veaux sont hébergés dans des locaux plus anciens (cases collectives et litière de paille).

2.2 Prélèvements reçus et résultats

2.21 Dossier 8350/01 :

Prélèvements (mucus, poumon, rate et ganglions) effectués le 8 décembre 1978 sur les animaux de mai 78 (4) alors âgés de 7 mois. Début de maladie le 2 décembre 1978 (toux, essoufflement, dyspnée, jetage clair, abattement, anorexie).
Malades : 30/65. Morts 4/64.

Résultats : Isolement d'un virus Parainfluenzae (mucus).

Dossier 8356/01 :

Mêmes prélèvements effectués le même jour sur la même catégorie de sujets (4).

Résultats : Isolement d'un virus Parainfluenzae (mucus) et d'une Pasteurella hémolytica (rate et poumon).
Il s'agit donc de l'association classique PI3 et Pasteurella.

Dossiers 8376/01 et 8376D/01 :

Prélèvements de sang effectués le 11 décembre 1978 (précoce) et le 22 janvier 1979 (tardive) sur 2 catégories de sujets :

- ceux de mai 1978 (4) alors âgés de 7 mois.

- ceux de nov. 1978 (5) alors âgés de 6 semaines environ (jetage, conjonctivite, essoufflement, congestion des muqueuses) 95 p 100 des sujets sont atteints.

Résultats : Tous les sujets sont indemnes d'anticorps ABI mais la sérologie des autres virus est très différente selon la catégorie envisagée.

- ceux de mai 1978 (4) : Titres assez élevés en PI3 (2 montées d'anticorps).

Absence d'anticorps contre la maladie des muqueuses. Il y a donc confirmation sérologique de l'isolement d'un virus Parainfluenzae.

- ceux de nov. 1978 (5) : On note 4 montées d'anticorps en adénovirus et une en maladie des muqueuses. Les titres en maladie des muqueuses sont élevés (contrairement aux animaux de mai 1978).

- En conclusion, il s'agit pour cette catégorie d'une infection virale mixte (surtout adénovirus, qui semblerait avoir joué un rôle pathogène assez net).

2.24 Dossier_9166/01 :

Prélèvements (poumon, rate, ganglions) effectués le 22 janvier 1979 sur les veaux entrés en janvier 1979, (6). Début de la maladie le 19 janvier 1979 (jetage clair, toux, difficulté respiratoire, décubitus). Malades : 40/40 et plus de 50 p 100 sur les 80 restants. Morts : 7/40

Résultats : Isolement de Pasteurella hémolytica à partir du poumon et de Salmonella typhimurium à partir du mélange rate et ganglion.

Antibiogramme des souches isolées :

Pasteurella polyrésistante (streptomycine, tétracycline, lactamicines, sulfamides).

Salmonelle polyphaga (arizonae, sauf gastrophila, infantis, muenchen, choleraesuis et dublinae)

Les deux formes sont sensibles à colicine, streptomycine et gentamicine.

2.25 Travail 212/71 :

Prélèvements de sang effectués le 22 janvier 1971 sur les mêmes veaux que précédemment, d'après les veaux de janvier 1971 (8).

Résultats : I.H.S. sérologie négative
Hémas, virus, titres virales.

2.26 Travail 221/71 :

Prélèvements (poumon, rate, ganglions) effectués le 24 janvier 1971 sur les mêmes veaux de janvier 1971 (8). Nombre de morts : 30.

Le sang est prélevé par le D.S.V. de 1971 contre un prélèvement des lésions de poumon et une sérologie de l'organe. L'examen bactériologique a permis l'isolement d'une *Salmonella* à partir du poumon, intestins et d'une *pasteurella* à partir du poumon.

Résultats : Isolement de *Pasteurella hemolytica* à partir du poumon et de *Salmonella typhimurium* à partir de la rate et du ganglion.

Sérotypage des virus isolés :

Les sérotypages ont été effectués.

2.3 Les enseignements

Après avoir visité l'exploitation et défini clairement les différents lots d'animaux, cette série de cas est riche d'enseignements.

2.31 Taurillons de mai 1978 (4)

A l'âge de 7 mois environ ces animaux ont présenté des signes respiratoires assez graves (4 morts) provoqués par l'association virus-parainflueznzae et Pasteurella hémolytica. Contrairement à d'autres (adénovirus, maladie des muqueuses) la présence de ce virus est exceptionnelle chez les veaux et son pouvoir pathogène se manifeste surtout chez les sujets plus âgés ce qui est le cas ici.

L'examen sérologique de ces animaux confirme l'intervention du virus Parainfluenza et révèle également un fait intéressant pour cette classe d'âge. Les anticorps contre le virus de la maladie des muqueuses acquis par immunité colostrale ou par les infections souvent inapparentes des veaux ont maintenant disparu. Or on sait que la maladie des muqueuses sous sa forme digestive grave (lésions caractéristiques et mortalité) atteint surtout les jeunes bovins de 1 à 2 ans.

2.32 Veaux de novembre 1978 (5)

A l'âge de 6 semaines à 2 mois, ces animaux ont présenté des signes respiratoires affectant la quasi totalité des sujets (95 p 100).

Comme dans les autres cas de l'exploitation, il ne s'agit pas d'IBR. On note des montées d'anticorps contre les autres virus (maladie des muqueuses et surtout adénovirus). Nous retrouvons ici une pathologie virale bien connue. Les infections à adénovirus et maladie des muqueuses sont extrêmement fréquentes chez les veaux et elles sont souvent peu graves, voire inapparentes.

On peut légitimement se demander si dans le cas présent, l'infection virale n'a pas été aggravée par l'intervention d'une bactérie (peut-être *Pasteurella hemolytica* déjà rencontrée mais nous l'ignorons).

2.33 Veaux de janvier 1979 (6)

Comme il est courant chez les veaux, la dominante pathologique est ici bactérienne (pas d'anticorps contre l'IBR). Les signes cliniques sont respiratoires et, dans une moindre mesure, digestifs. La mortalité est importante. Il s'agit de l'association d'une salmonellose (*S. typhimurium*) à tropisme digestif et d'une pasteurellose (*P. hemolytica*) à tropisme respiratoire.

Cette association de deux germes pathogènes qui agissent en synergie à deux niveaux tissulaires différents peut expliquer la gravité de la maladie. Une *Pasteurella* ayant été isolée sur les animaux plus âgés, on peut parfaitement imaginer que ce germe est passé d'une catégorie d'animaux à l'autre après avoir augmenté sa virulence.

Le traitement de ces veaux constitue un problème complexe compte tenu de la polyrésistance des deux germes, des traitements antibiotiques institués antérieurement par l'éleveur et enfin des incompatibilités éventuelles de certaines associations d'antibiotiques. Les résultats des antibiogrammes des deux germes ont permis de préconiser l'association colistine et triméthoprime.

3. Un exemple de persistance de pathologie respiratoire.

Compte rendu de visite d'élevage effectuée le 8 septembre 1978 dans l'exploitation de Mr G..... dans l'Isère.

L'exploitant pratique l'élevage de veaux destinés à la boucherie.

Il constitue des bandes de 35 à 40 animaux par achats hebdomadaires chez des éleveurs, de veaux âgés de 8 à 15 jours.

Les locaux d'élevage sont fermés, pourvus d'un système de ventilation et d'extraction d'air qui semble être mal conçu puisque les extracteurs sont placés de telle sorte qu'ils créent un courant d'air assez fort au niveau des animaux.

L'élevage est assez mal tenu : les tétines de la machine d'allaitement artificiel sont couvertes de mouches et les séparations des salles d'élevage ne sont pas parfaitement nettoyées.

La maladie sévit chez cet éleveur à l'état enzootique, tous les automnes, s'aggrave pendant les mois d'hiver et disparaît en été. Elle est de type essentiellement respiratoire.

Le 8 février 1978, le vétérinaire traitant fait parvenir au L.N.P.B un prélèvement de sang et un écouvillon nasal. 50 animaux sur 250 sont malades.

Résultats sérologiques et virologiques: négatifs

Le 9 août 1978, nouvelle vague de maladie. 5 animaux sur 35 sont morts. Les traitements antibiotiques sont inefficaces.

Résultats d'analyse des prélèvements : négatifs en sérologie et virologie.

Le 18 août 1978, Nouveaux prélèvements de sang sur d'autres animaux, suivis d'un prélèvement tardif le 5 septembre. 30 animaux sur 120 sont morts.

Résultats négatifs en R.B.I

Cinétique ascendante en maladie des muqueuses signant un passage de ce virus dans l'exploitation.

Le 22 août 1978. Des prélèvements réalisés à nouveau sur les animaux survivants confirment le résultat du 18 août. Les veaux ont été atteints d'une forme respiratoire de la maladie des muqueuses.

Le 8 septembre 1978, Une visite de l'exploitation permet de réaliser des prélèvements de sang et des écouvillonnages nasaux corrects.

Les résultats sont les suivants :

Sérologie : R.B.I. Négatifs
Cinétique ascendante en maladie des muqueuses.

Virologie : Pas d'isolement de virus

Bactériologie : Isolement d'une Salmonelle

Au mois de janvier 1979. A la suite d'une nouvelle flambée de maladie, les prélèvements réalisés sur les animaux ont permis d'isoler un virus parainfluenzae de type III et une Salmonelle.

Conclusions :

Nous sommes en présence d'un cas typique de maladie respiratoire chronique sévissant dans une exploitation où l'hygiène n'est pas parfaite et où les systèmes de ventilation et de chauffage sont mal conçus. De plus, la constitution des groupes d'animaux, fait de petits lots de veaux ramassés dans plusieurs exploitations de la région augmente le risque de portage de germes.

Les veaux de cet élevage n'ont jamais été atteints de Rhinotrachéite. Des passages de virus, tel que celui de la maladie des muqueuses ou le virus P15, associés aux conditions d'élevage décrites ci-dessus ont vraisemblablement déclenché une Salmonellose respiratoire grave responsable de la mort des animaux.

Il faut noter enfin que cet éleveur pratique lui-même une antibiothérapie qui n'est pas toujours judicieuse ainsi qu'une antibio-supplémentation des plus fantaisistes qui aggrave le caractère polyrésistant des souches isolées.

CONCLUSION

A l'issue de ce bilan des examens réalisés au Laboratoire National de Pathologie Bovine pour la région France - Alpes, nous pouvons porter les conclusions suivantes :

1°) Les demandes d'examen ne sont pas toujours accompagnées de renseignements nécessaires à l'établissement du diagnostic et les prélèvements ne sont pas toujours parfaitement réalisés.

2°) Les départements qui ont le plus souvent fait appel au Laboratoire sont l'Ain, l'Isère et la Loire.

3°) Dans la limite des maladies virales et bactériennes étudiées au Laboratoire, le taux de sérum positif, ne présente pas de différence significative entre nos huit départements régionaux, cet aspect, d'est peu différent de celui que l'on peut observer, à la même période, dans l'ensemble de la France.

4°) La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse est la maladie respiratoire la plus fréquente chez les élevages ; malgré cela, le virus de la R.B.I. ne joue pas le rôle le plus important dans l'étiologie de ces maladies et son diagnostic est bien souvent porté par erreur.

5°) L'étiologie des maladies respiratoires en général et de la Rhinotrachéite en particulier est complexe. Les pneumopathies sont favorisées par les conditions climatiques (humidité, saisons pluvieuses) et par la situation géographique des exploitations. On peut percevoir, en outre, un rôle prédisposant de facteurs divers, tels que : taille de l'élevage ou climatisation des locaux d'élevages. Il est intéressant de noter que ces notions évidentes et déjà démontrées par les diverses enquêtes menées sur ce sujet, ressortent une fois encore d'un simple bilan d'examens de Laboratoire.

6°) Dans l'étiologie des avortements non brucelliques, l'agent de la chlamydiose et celui de la fièvre Q semblent jouer un rôle important.

Les avortements à virus R.B.I sont rares.

Vu :

LE DIRECTEUR

de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon,

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'École Nationale Vétérinaire,

[Signature]

[Signature]
~~LE DOYEN~~

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

[Signature]

Vu et permis d'imprimer

LYON, le **15 FEV. 1980**

..... 19

LE ~~RECTEUR~~, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ

LYON I





BIBLIOGRAPHIE

1 - BAILLEUL (B.) :

"Contribution à l'étude de la chlamydiose bovine".

Thèse Méd. Vét. Toulouse, 1978.

2 - BAR () :

"Le calcul automatique et les sciences vétérinaires".

Thèse Méd. Vét. Alfort, 1963.

3 - BONNE (R.) :

"Contribution à l'étude épidémiologique de la fièvre Q".

Thèse Méd. Vét. Toulouse, 1979.

4 - BOUVIER (J.)

"Etude critique du programme d'une enquête écopathologique continue".

Thèse Méd. Vét. Lyon, 1979.

5 - BOUYE (J.) :

"Contribution de l'informatique à l'enseignement et à l'exercice de la médecine vétérinaire".

Thèse Méd. Vét. Alfort, 1976.

6 - BRANSILLON (D.) :

"L'ordinateur, maître ou serviteur".

Editions l'Hermès, Février 1978, 240 p.

7 - BULLETIN DES G.T.V. :

"Les maladies respiratoires à virus des bovins".

Commission nationale S.N.G.I.V., Pathologie de groupe, Janvier 1977, 1-8.

8 - CASTELLANI (J.)

"Méthode générale d'analyse d'une application informatique".

Masson, 1978, tomes 1 et 2, seconde édition.

9 - CHARDENON (J.P.) :

"Principe d'utilisation des microordinateurs en acquisition et traitement des données".

Thérapie, 1975, 30, 55-64.

10 - COMTE (P.)

"La Rhinotracheïte infectieuse des bovins.
Aspects actuels en France et en Europe".

Thèse Méd. Vét. Alfort, 1977.

11 - DANNACHER (G.) et MARTEL (J.L.) :

"Le titrage des anticorps contre le virus de
la maladie des muqueuses par une microméthode
de séroneutralisation".

Rec. Méd. Vét. 1978, 154 (1), 31 -37.

12 - DANNACHER (G.), FEDIDA (M.), COUDERT (M.) PEILLON (My.) :

ch "Enquête sérologique sur la présence de Rhinotra-
cheïte bovine infectieuse (IBR -IPV) en France".

Bull. off. int. Epiz., 1975, XLIII session générale,
rapport n° 110, 1-8.

13 - DANNACHER (M.) :

"Epidémiologie de la Rhinotracheïte bovine
infectieuse".

Thèse Méd. Vét. Lyon, 1979.

- 14 - FEDIDA (M.), DANNACHER (G.), PERRIN (My.),
MARTEL (S.L) et COUDERT (M.).

"Aspects généraux du diagnostic des maladies
respiratoires infectieuses des bovins.
Rapport du laboratoire de virologie animale."

(Ministère de l'Agriculture, Direction de la
qualité : services vétérinaires), 1977.

- 15 - FEDIDA (M), DANNACHER (G), et COUDERT (M.) :

"Le Laboratoire National de Pathologie Bovine.
Activités actuelles. Perspectives d'avenir".

Bull. Soc. Sci. Vét. et Méd. comparée Lyon.
1979, 81, n°4, 195-202.

- 16 - FEDIDA (M.):

"Mortalité des veaux dans la région Rhône-Alpes".

Laboratoire National de Pathologie Bovine, Lyon 1979.

- 17 - FEDIDA (M.), PERRIN (My.), DANNACHER (G.),
COUDERT (M), MARTEL (J.L.) :

"Les affections respiratoires virales des bovins.
résultats de deux ans d'examen de laboratoire".

Bull. Off. int. Epiz., 1975, 85, 1-13.

- 18 - FEDIDA (M.), DANNACHER (G.), PERRIN (My),
MARTEL (J.L.) et COUDERT (M.)

"La Rhinotrachéite Bovine Infectieuse en France :
situation épidémiologique et vaccination à l'aide
de vaccins inactivés".

Bull. Off. int. Epiz., 1977,88, 41-56

- 19 - FLEURY (C.)

"Contribution à l'étude des salmonelloses du veau.
Bilan des examens effectués au Laboratoire National
de Pathologie Bovine de Lyon de 1976 à 1979".

Thèse Méd. Vét., Lyon, 1979.

- 20 - GASS (F.) :

"Contribution à l'étude des avortements non
brucelliques chez les bovins".

Thèse Méd. Vét., 1974, n°10.

- 21 - GERBAUD (D.) :

"Apports du traitement automatique de l'infor-
mation aux sciences vétérinaires".

Thèse Méd. Vét., Toulouse, 1969

22 - GUILLON (R.) :

" Essai de traitement informatique des résultats
du Laboratoire Central de Biochimie de l'E.N.V.
de Toulouse".

Thèse Méd. Vét. Toulouse, 1975.

23 - HARDOIN - MERCIER :

"Technique de la programmation"

Masson, 1974.

24 - LARRECHE (J.L.) :

"Le basic, une introduction à la programmation".

Editions Thyrolles, 1979.

25 - LAUTIER (D.) et LERNER (J.P.) :

"Cours de basic. Analyse et programmation".

Masson, 1973.

26 - LORTAL (F.) :

"Programmation conversationnelle en Basic.
Analyse numérique".

Masson, deuxième tirage corrigé, 1979.

- 27 - MARTEL (J.L.), DANNACHER (G.), PERRIN (My.)
FEDIDA (M.), COUDERT (M.) :

"Fréquence de l'infection par le virus de la
Rhinotrachéite bovine infectieuse (I.B.R., I.P.V.)
en France.

Re. Méd. Vét., 1976, 152 (12), 829-834.

- 28 - MARTEL (J.L.), DANNACHER (G.) :

"Les pneumopathies enzootiques des veaux de bou-
cherie. Rôle des salmonella".

Bull. Acad. Vét. de France, 1978, 51, 223-230.

- 29 - MARTEL (J.L.), DANNACHER (G.), PERRIN (My.)

"Les pneumopathies virales des bovins en France :
Bilan de quatre années d'examen sérologiques".

Bull. off. int. Epiz., 1977, 88, 17-25.

- 30 - MARTEL (J.L.) :

"Les salmonelloses du veau sont en recrudescence".

L'élevage, 1978, N° 79, 31-34.

31 - MARTEL (J.L) et FLEURY (Cl.) :

"Salmonelloses du veau et antibiorésistance".

Bull. soc. sci. vét., Lyon, 1979, 81, 177-182.

32 - MONER (J.) :

"Etude comparative des bronchopneumopathies atypiques des bovins".

Thèse Méd. Vét., Toulouse, 1978, n° 25.

33 - PERRIN (B.), DANNACHER (G.), SOLSONNA (M.) :

"Mise en évidence des anticorps contre le virus respiratoire syncytial chez les bovins français".

Rec. Méd. Vét., 1978, 155, (5), 465-471.

34 - WAGNER (J.E) :

"A computerised system for retrieval of case information in a veterinary diagnostic laboratory".

Ann. J.;. Vet. Res. Vol. 40, n°3, 436-442.

I. C. VAUBECOUR
l'Imprimerie des étudiants lyonnais
11 et 13 Rue Vaubecour
LYON 69002 - Tél. 42 - 45 - 85

I. C. VAUBECOUR
l'Imprimerie des étudiants lyonnais

11 et 13 Rue Vaubecour
LYON 69002 - Tél. 42 - 45 - 85